Costruire diverte

ANNO III NUMERO 6
LUGLIO 1961

numero 6

LUGLIO 1961 ANNO III

Costruire diverte

RIVISTA DI TECNICA APPLICATA

Abbonamenti:
per tre anni . . L. 3500
per due anni . . L. 2600
per un anno . . L. 1500

Per l'Italia versare l'importo sul nostro c. c. p. 8/15272

Abbonamenti per l'Estero: il doppio

Numeri arretrati L. 150

Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 29 agosto 1959 - n. 2858

Spedizione in abb. post. - Gruppo III

Dirett. responsabile: GIANNI BRAZIOLI

Direzione - Redazione - Amministrazione
VIA CENTOTRECENTO, N. 18 - BOLOGNA
tel. 22.78.38

Progettazione ed esecuzione grafica:
SCUOLA GRAFICA SALESIANA di Bologna

Distribuzione:
G. INGOGLIA & C. - via C. Gluck, 59 - Milano
Tel. 675 914 - 675.915

SOMMARIO

CONSULENZA

In copertina: elementi che compongono una valvola di classe (per cortesia TUNG-SOL/MILANO BROTHERS).

Per gli Abbonati:
in caso di cambio d'indirizzo inviare L. 50 in francobolli.

È gradita la collaborazione dei lettori.

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a:
"COSTRUIRE DIVERTE" - via Centotrecento, 18 - Bologna

... IL DIRETTORE PER VOI ...

Giugno, con la falce in pugno, avvia verso le spiagge i sudati risparmi degli onesti e laboriosi capi-famiglia, e li trasforma in cappellini di paglia, multicolori costumi, e prodotti chimici dai nomi roboanti, ognuno dei quali avrebbe meritato il premio Nobel al suo inventore, se veramente avesse le prestazioni dichiarate.

Il fatto che la gentil signora e la prole ululante, emigri verso la rena « baciata dal sole e dal mare » è in genere producente per i nostri amici esperimentatori: che finalmente possono usufruire di una pace casalinga incontaminata.

Questo, quindi, è uno dei periodi più proficui per i nostri amici esperimentatori.

Quanto a me, sto per sciogliere una delle promesse fatte a suo tempo: cioè parlare dei diodi, semiconduttori dalle applicazioni non usuali.

Il DIODO, questo sconosciuto, è creduto dai più un pezzo poco interessante poco costoso, con limitate applicazioni: rivelatore se al Germanio, raddrizzatore al Silicio.

Per contro, il diodo è un componente di estremo interesse, che pur essendo un derivato del classico rivelatore del 1947, si è evoluto in forme sempre più varie ed interessanti, che comprendono i « Tunnel », i condensatori variabili a Semiconduttore, i commutatori al Germanio ed al Silicio, gli « Zener »: veri e propri stabilizzatori versatilissimi, i tipi speciali: Stabistori, Tiristori, ecc. ecc.

Ma andiamo per ordine; vediamo il diodo, inizialmente, nella sua espressione classica: cioè il diodo al Germanio, formato a giunzione per lega.

Esso è il diodo più comune: è costituito da due piastrine di semiconduttore saldate fra loro.

Tecniche appropriate precedenti alla saldatura dei due elementi, hanno provveduto a rendere uno strato « N » ed uno « P »: ovvero, uno con eccesso di elettroni, ed uno in difetto. Nella pratica elettronica, si usa definire « catodo » il lato del semiconduttore « P » ed « anodo » il lato « N ».

Il lettore ora, sarà portato a pensare, che all'atto della saldatura (in linguaggio tecnico « giunzione ») fra le due lastrine, si stabilisca un violento passaggio di elettroni dal semiconduttore « N » a quello « P » che ristabilisca l'equilibrio: invece non è così! Per ragioni che sarebbe lungo spiegare, sia il lato « P » che il lato « N » sono stabili, potremmo dire « bilanciati » e se non interviene un fattore esterno, cioè

una tensione che ecciti la migrazione di elettroni, non si ha alcun « movimento »; anzi, fra le due lastrine saldate si forma una specie di « barriera » che non viene attraversata da alcuna particella.

Se noi però applichiamo al diodo una tensione a polarità appropriata, il diodo « conduce », cioè si ha un flusso di corrente attraverso lo stesso; che è controllabile attraverso alla tensione applicata.

Capire ora, come funziona uno dei più « magici » esponenti della categoria dei diodi, cioè il condensatore a semiconduttore, non è difficile.

Il suddetto « condensatore » è uno degli ultimi componenti elettronici, che ha avuto il più rapido sviluppo negli ultimi tempi, per le sue particolari doti di miniaturizzazione, e possibilità di variare la capacità da lontano tramite un reostato: il che lo ha fatto adottare immediatamente per la costruzione di apparati Sweep, ricevitori a Modulazione di Frequenza, radiotelefoni, ed innumerevoli altre applicazioni.

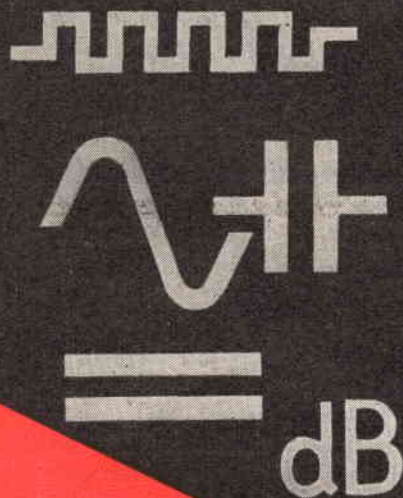
Bene; come funziona allora? Semplice! Ho appena detto che allo stato di riposo il diodo è inerte: due opposti strati di semiconduttore separati da una « barriera »; ebbene, considerando un dielettrico isolante questa barriera, è evidente che potremo considerare come due « piastre » caricabili i due strati: e sapendo che la barriera può essere più o meno annullata, ponendo il diodo nelle condizioni in cui conduce, è evidente che variando la tensione, varia in proporzione il « dielettrico » e quindi il « condensatore ».

Ecco quindi spiegato come funziona l'apparentemente incomprensibile diodo-condensatore variabile.

I condensatori variabili a semiconduttore, sono ora prodotti in massa da molte Aziende: un tipico esponente è il « Varicap » della Hughes, che frequentemente è impiegato nei più moderni apparecchi FM commerciali.

Resta da dire, che questi esemplari commerciali, non sono comuni diodi, ma « sviluppi » dell'originale, che sono particolarmente progettati per un'eccellente stabilità termica e con caratteristiche capacitive accuratamente controllate: però QUALSIASI diodo rivelatore, può fungere da condensatore se posto nelle condizioni in cui operano i « Varicap »; naturalmente, non con la stessa attendibilità e linearità di operazioni.

E così abbiamo visto una moderna derivazione del classico diodo; non è che la prima; la prossima volta (il mese venturo) vedremo come un comune diodo possa operare come commutatore e protettore di circuiti: e via via gli altri « strani » diodi che poi, strani, non lo sono affatto!

Vi augura buone ferie (per le vostre famiglie) e buona distensione (per Voi)
il vostro

Caratteristiche principali:

- ★ Commutatore centrale a doppia spazzola con 16 posizioni appositamente studiato e costruito
- ★ Assenza di altri commutatori o interruttori
- ★ Microamperometro a grande quadrante con equipaggio antichoc
- ★ Misure di ingombro tascabili (145 x 96 x 43)

MOD. TS100 5.000 ohm/V

★ 6 campi di misura per complessive 27 portate:

V. cc. 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.

V. ca. 10 - 30 100 - 300 - 1000 V.

mA. cc. 0,5 - 5 - 50 - 500 - 5000 mA.

ohm cc. x1 x10 x 100 (campo di misura da 1 ohm a 1 Mohm)

ohm ca. x1000 x10000 (campo di misura da 10000 ohm a 100 Mohm)

dB. (3 portate) campo di misura da − 10 a + 62 dB.

pF. x 1 da 0 a 40000 pF − x 10 da 0 a 400000 pF.

MOD. TS120 20.000 ohm/V (4.000 ohm/V in CA.)

★ 6 campi di misura per complessive 27 portate:

V. cc. 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V.

V. ca. 5 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

mA. cc. 0,05 - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA.

ohm cc. x1 x100 (campo di misura da 1 a 500000 ohm)

ohm ca. x 1000 x 10000 (campo di misura da 1000 ohm a 50 Mohm)

dB. (3 portate) campo di misura da − 10 a + 65 dB.

pF. x 1. da 0 a 50000 pF. − x 10 da 0 a 500000 pF.

ccm

Cassinelli & C. s.a.s.

MILANO

VIA GRADISCA 4 - TEL. 305241 305247

Preferite i ns. modelli con commutatore che offrono garanzia e rapidità di manovra.
Vengono forniti franco Milano completi di puntali e libretto istruzioni.

Prezzo di propaganda per radiotecnici studenti e laboratori:

Mod. C.C.M. TS100 5.000 ohm V. L. 9.000

Mod. C.C.M. TS120 20.000 ohm V. L. 11.000

Si consiglia corredarli di speciale busta per il trasporto L. 500

GARANZIA 1 ANNO

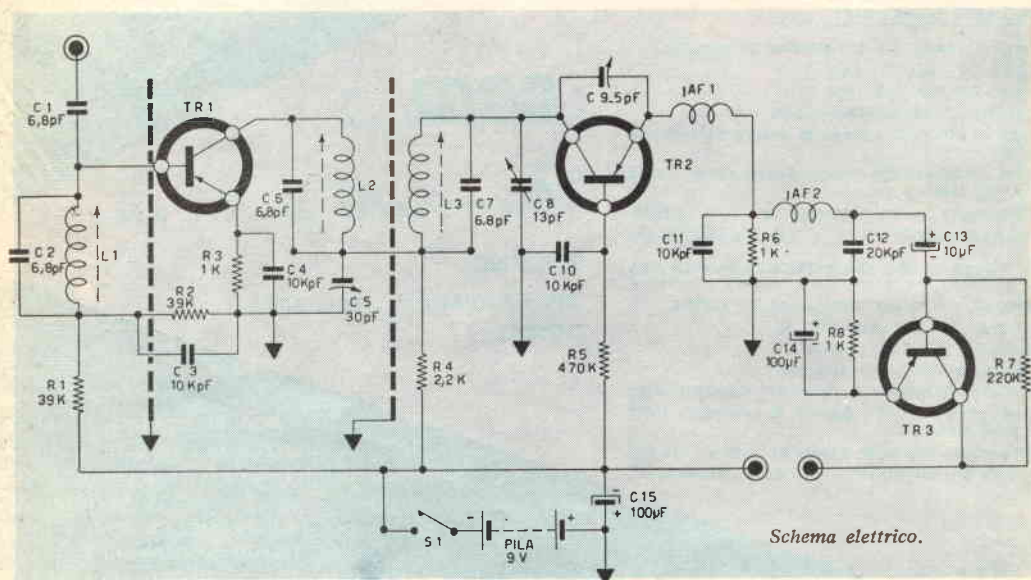
RICEVITORE ZOOM - TR3

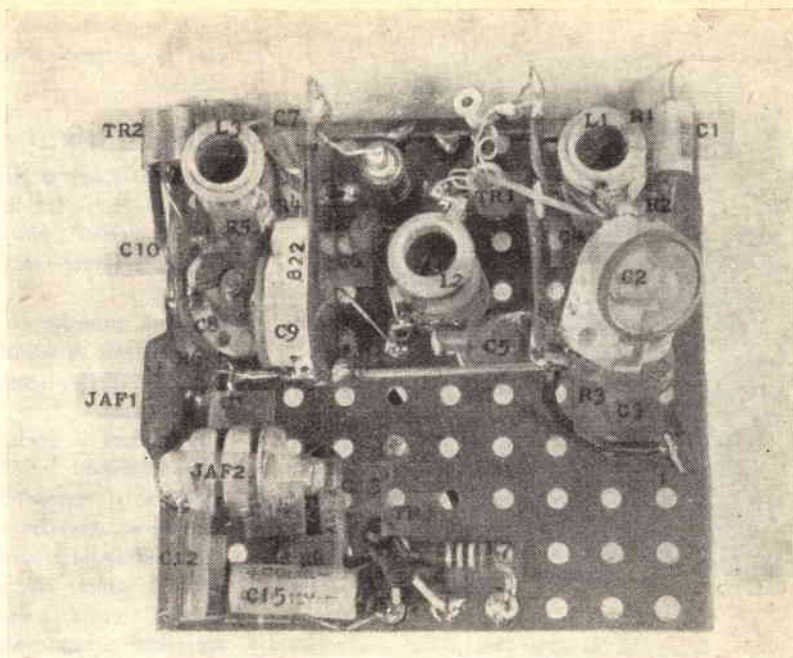
Quello che ora Vi presenterò è un progetto ad altissima efficienza di ricevitore per onde corte, che a distanza di anni, da quando progettai il mio primo ricevitore a transistori per onde corte, può dirsi il più riuscito: anche perchè sfrutta l'esperienza fatta su *centinaia* di precedenti esperimenti, essendo l'ultimo della « stirpe» .

Il tutto è un « tre transistori » previsto per coprire la gamma da 10 a 15 MHz circa. La spinta sensibilità del complessino, fa sì che su questa gamma si possano ascoltare le maggiori emittenti di tutto il mondo senza difficoltà, ed effettuare brillantissimi ascolti sulla gamma dei 14 MHz (radioamatori).

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito del ricevitore, è così congegnato: TR1 un transistore 2N384-RCA, è usato come amplificatore a radiofrequenza a larga banda; in questo modo, il pur ottimo 2N384 non dà un guadagno molto forte: però lo scopo principale di esso è anche di separare il seguente stadio dall'antenna.

Al transistore TR1, segue TR2: esso è un 2N247, sempre della RCA, che lavora da rivelatore a super-reazione. Questo stadio, dà un ultimo rendimento: in quanto è preceduto dall'amplificatore RF che evita il « carico » dell'antenna: facendo sì che il rivelatore sia stabile.

Schema elettrico.

Disposizione delle parti nel montaggio sperimentale.

L'ultimo transistore è un OC71 amplificatore audio.

Vediamo ora il circuito al dettaglio.

L'antenna è connessa alla bobina L1, attraverso il condensatore C1. Dal capo « caldo » di L1 il segnale arriva alla base del transistore TR1; base, che risulta polarizzata attraverso la bobina, da R1-R2. Il segnale che viene dall'antenna è amplificato da TR1, e sviluppato in parallelo a L2. Da L2, il segnale a radiofrequenza viene portato a L3 attraverso un accoppiamento assai insolito: cioè attraverso i due « capi-freddi » delle bobine, che hanno in comune il termine sulla resistenza R4. Il condensatore C5 regola questo accoppiamento, disperdendo a massa l'eccesso di radio frequenza eventuale.

Da L3 il segnale giunge a TR2, e da questo è rivelato a super-reazione.

Il condensatore C9 è, per l'appunto, il regolatore della super-reazione, mentre C8 è l'accordo: ovvero il condensatore di sintonia, unico per tutto il ricevitore.

Il segnale rivelato, attraverso l'impedenzina « JAF1 » da 100 µH, si ritrova in parallelo a R6, ed incontra un filtro, costituito da C11 JAF2-C12, che tende a frenare il soffio della super-reazione per rendere più comodo l'uso del ricevitore, e per migliorare le condizioni di lavoro del seguente stadio.

Oltre a C12 il segnale filtrato, attraverso a C13, viene « passato » al transistore amplificatore audio TR3, polarizzato a « controreazione » tramite R7.

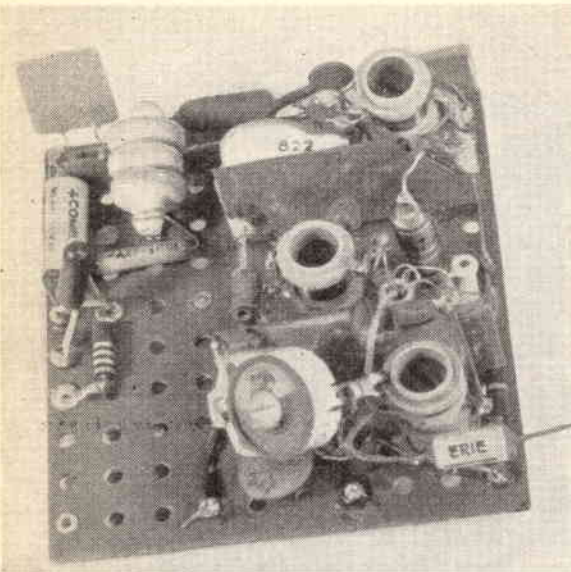
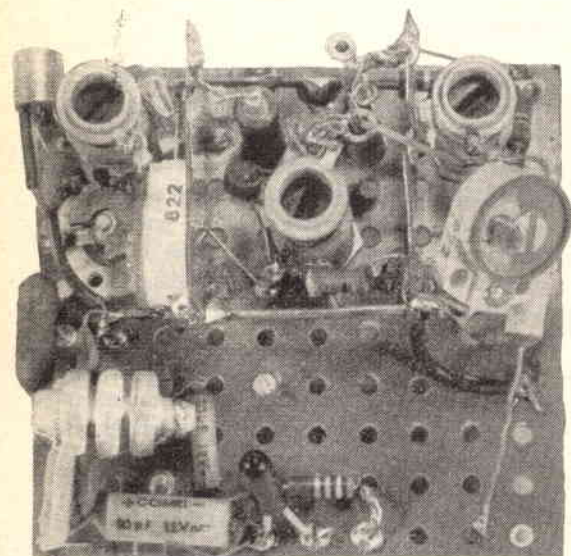
Al collettore di TR3, è inserita la cuffia da 1KΩ.

MONTAGGIO

Il montaggio di questo ricevitore, deve essere affrontato con un po' di pazienza ed un po' di competenza. Si inizierà con il disporre, su di una basetta isolante, due schermi: in modo da dividere in tre spazi la basettina stessa.

Infatti, il ricevitore consta di tre gruppi di parti che devono essere isolate fra loro: l'ingresso (ovvero C1 - L1 - C2 - R1 - R2 - C3); lo stadio relativo a TR1 (esclusa R4); il resto dell'apparecchio.

Come schermi useremo dei rettangoli di lamierino di rame o ottone, che serviranno anche per saldarvi sopra i terminali che dovrebbero andare a massa, di ogni stadio.

Gli schemi verranno riuniti elettricamente e meccanicamente, saldando un grosso filo di rame a tutti e due.

Le connessioni devono essere molto corte e rigide. Farle corte non sarà un problema: dato che l'uso stesso di parti miniatura provvede alla vicinanza fra i terminali; però è bene farle ugualmente con molta attenzione: studiandole, prima di eseguirle, in modo da vedere qual è la « direzione » e la posizione più conveniente per ognuna di esse.

Per la sistemazione delle parti, gioverà osservare la fotografia ove esse sono marcate ed indicate.

MESSA A PUNTO

Innanzi tutto, si gireranno i nuclei delle bobine L1 - L2 - L3, in modo che siano a metà di ogni bobina: più o meno nella stessa posizione, e ruoteremo C5 - C9 - C11 a mezza corsa.

Quindi, usando un generatore modulato o altra sorgente di segnale, si inietterà un segnale modulato, della frequenza RF pari al centro della gamma.

Si ruoterà il nucleo di L3 fino a udire il massimo segnale in cuffia.

Se non si sentisse chiaramente il segnale dell'oscillatore, converrà regolare leggermente C11.

Sintonizzata L3, si passerà prima a L2, quindi a L1, sempre cercando di sentire il massimo segnale in cuffia: arrivati a L1, si ripeteranno le operazioni almeno un'altra volta, ricominciando sempre da L3.

Terminato con i nuclei, si allontanerà l'oscillatore, possibilmente a 20-30 metri di distanza, e si regolerà C11 fino ad udire il fischio netto e stabile.

Il tocco finale, sarà regolare C5 fino ad ottenere la massima sensibilità.

USO

Per ottenere buoni risultati da questo ricevitore, non è necessario altro che un'antenna efficiente. Molto spesso, anche la tubazione dell'acqua è sufficiente allo scopo, anche se si tratta di un'antenna-terra: o altre antenne di fortuna, quali la rete del letto o il tappo-luce, possono dare buoni risultati: ma *mai* come una buona antenna di alcuni metri tesa tra la finestra e un albero o sopra la casa.

Ora che è tempo di ferie, se andate in campagna o in montagna, non avrete certo difficoltà in questo senso.

Con l'antenna... il gioco è fatto! Non occorre che di azionare l'interruttore (!), agire sulla sintonia (C9) ed... ascoltare (!).

A volte, quando si captano stazioni flebili e lontanissime, può essere molto utile poter regolare C11 di volta in volta: quindi può essere una buona idea usare un condensatore con alberino, munito di manopola.

TRANSISTOR
al germanio al silicio
per alta frequenza
per media frequenza
per bassa frequenza
di potenza
per circuiti di commutazione
applicazioni:
Radioricevitori - Microamplificatori -
Fonovaligie - Preamplificatori microfonici
e per pick-up - Survoltori c.c. per alimentazione
anodica - Circuiti relè - Calcolatrici elettroniche
FOTOTRANSISTOR
per impieghi industriali
DIODI
al germanio al silicio
applicazioni:
Rivelatori video - Rivelatori a rapporto per FM -
Rivelatori audio - Discriminatori e comparatori
di fase - Limitatori - Circuiti di commutazione -
Impieghi generali per apparecchiature professionali -
Impieghi industriali -
FOTODIODI
per impieghi industriali
semiconduttori
PHILIPS
Piazza IV Novembre 3 · Milano

convertitore elevatore

del Dott. Luciano Dondi

Nel maggio dell'anno scorso, la Direzione di Costruire Diverte, accettò e pubblicò un mio articolo che illustrava un invertitore-elevatore di tensione a un solo transistore.

Quel piccolo invertitore era assai efficiente, e dava la possibilità, come questo e come tutti i suoi simili, di elevare la tensione di due pile da 4,5 V in serie a 90 e più volts di tensione, in modo da poter alimentare apparecchiature munite di valvole con pile economiche, evitando l'uso delle pile anodiche da 67,5 volts che sono piuttosto costose.

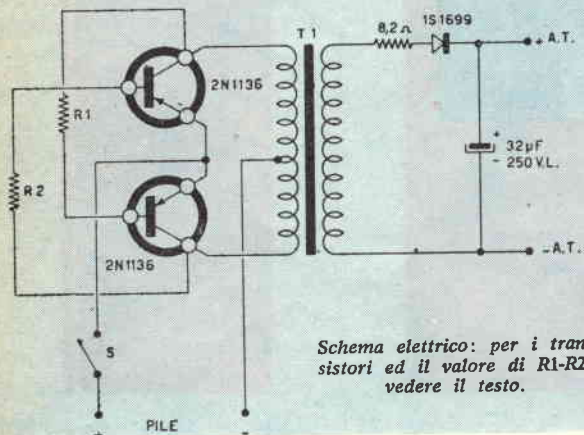
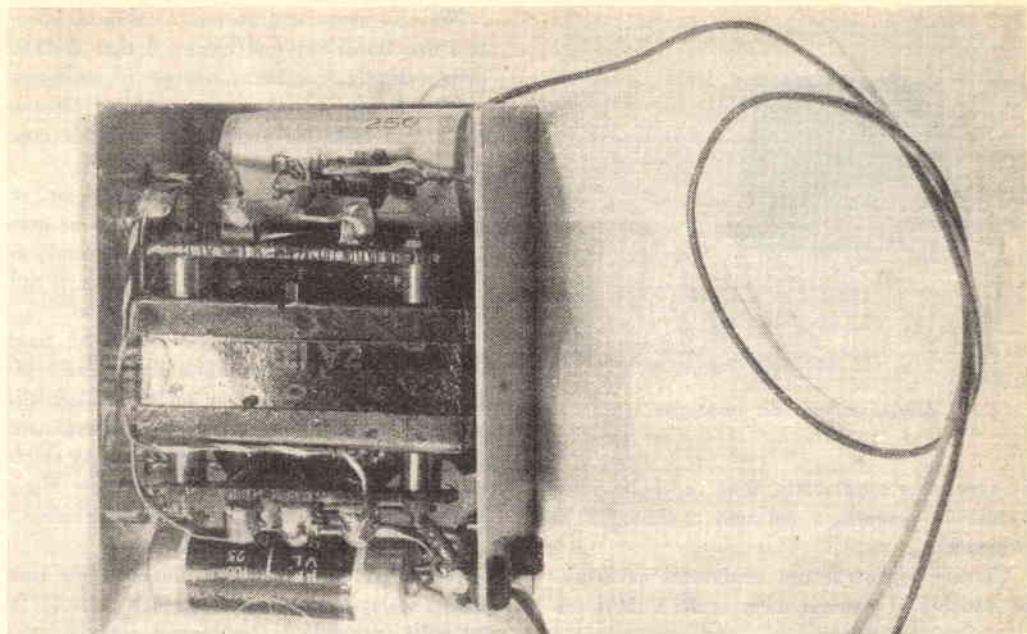
Anche questo progetto è previsto per lo stesso uso, ma ha il vantaggio, sul precedente, di essere più *potente* (in modo da poter alimentare trasmettitori o radiotelefoni di una certa mole), e di essere più efficiente: cioè di assorbire meno corrente dalle pile che lo alimentano, per fornire una uguale tensione sotto-carico all'uscita.

Ha anche un altro vantaggio di indole « logistica »: ed è che il trasformatore da usare è reperibilissimo già pronto. Comunque, di ciò parleremo fra poco.

Accennerò ora, brevemente, al funzionamento dell'invertitore: innanzi tutto, gioverà ricordare che la corrente continua fornita da una pila, non può essere elevata da un trasformatore: altrimenti sarebbe facile risolvere il problema! (Questo, i lettori più esperti perdonino, lo dico per i principianti, naturalmente!).

Per poter innalzare la tensione tramite un trasformatore, occorre che prima la corrente continua sia resa alternata, o, alla peggio, impulsiva.

Nel caso dell'invertitore, la corrente viene resa alternata facendo oscillare i transistori, che assorbono la corrente continua dalle pile, e la rendono come alternata (sotto forma di un segnale audio a onda pressochè quadrata) ai capi del trasformatore.

L'oscillazione è facilmente ottenuta; all'inizio, appena azionato l'interruttore, uno dei due transistori conduce corrente fino ad essere saturato, al che inizia a condurre l'altro: e « uno per volta » conducono corrente, in modo che si ha un'oscillazione assai rapida: per l'appunto il nostro segnale, inizialmente a bassa tensione, che viene elevato dal trasformatore e poi

Schema elettrico: per i transistori ed il valore di R1-R2, vedere il testo.

Vista interna del convertitore: si noti il diodo al Silicio ed il complesso di filtraggio.

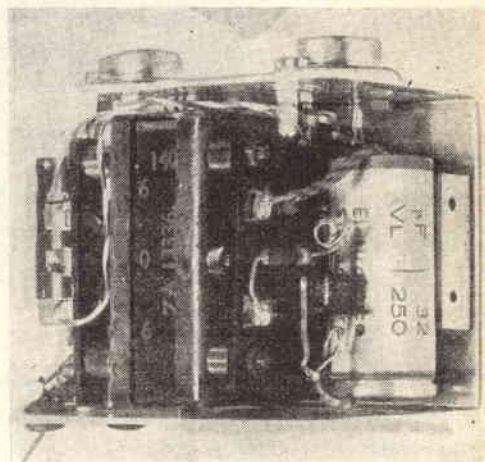
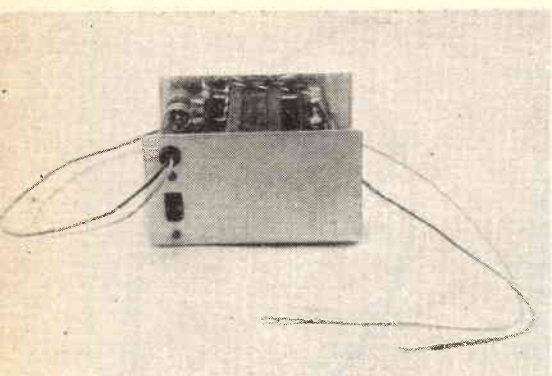
nuovamente ridotto a corrente continua da un circuito raddrizzatore posto dopo il trasformatore.

Di solito i convertitori di questo tipo sono muniti di trasformatori speciali con diversi avvolgimenti: cosa quanto mai urtante per i poveri lettori interessati, che sono costretti a far avvolgere appositamente i trasformatori (quando sia possibile!).

La mia « trovata », consiste invece nello studiare un circuito diverso, che usa un trasformatore di una semplicità elementare ed acquistabile dovunque: non si tratta che di un trasformatore previsto per l'accensione di valvole: con il primario adatto alla rete-luce (125 o 220 V) ed il secondario a 12 Volts con presa centrale (6+6 V, 1 o più Amperes).

Qualsiasi magazzino di parti radio-TV, può fornire un trasformatore del genere: proprio nella peggiore delle ipotesi, si può provare un volgarissimo trasformatore da campanelli da 10-15 W: però ricordo a tutti, che migliore è la qualità del trasformatore, più elevato è il rendimento dell'apparecchio.

In proposito dopo varie prove, tutte soddisfacenti, ho trovato l'ideale (in fatto di comuni trasformatori, ben s'intende) nel piccolo trasformatore d'accensione usato nell'ondametro-eterodina inglese ex-militare tipo MK1, che molti lettori avranno visto « in giro » nei magazzini di Surplus.

Il mio trasformatore l'ho acquistato per 800 lire dalla Ditta F. Paoletti, Via Folco Portinari 17R, Firenze; poichè la Ditta in questione

Aspetto esterno del montaggio.

ne aveva una certa scorta, sono certo che potrà fornire il « gemello » del mio a chiunque lo richiederà.

Ciò non toglie che con rendimenti più o meno variabili si possano usare anche i detti trasformatori equivalenti.

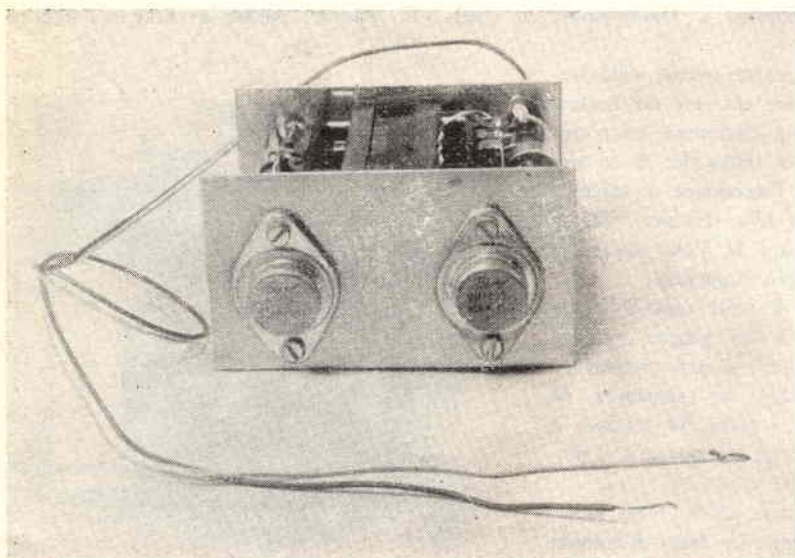
Gli altri materiali da usare sono altrettanto reperibili: i transistori possono essere... una infinità di tipi e modelli: vanno ottimamente gli OC26, OC27 ed OC28 Philips; altrettanto bene i vecchi OC16 ed OC16g; e volendo usare transistori Americani, non sono da meno i tipi 2N307, 2N301; ed in particolare poi gli ottimi « TUNG-SOL » tipo 2N378, 2N379, 2N380, 2N459.

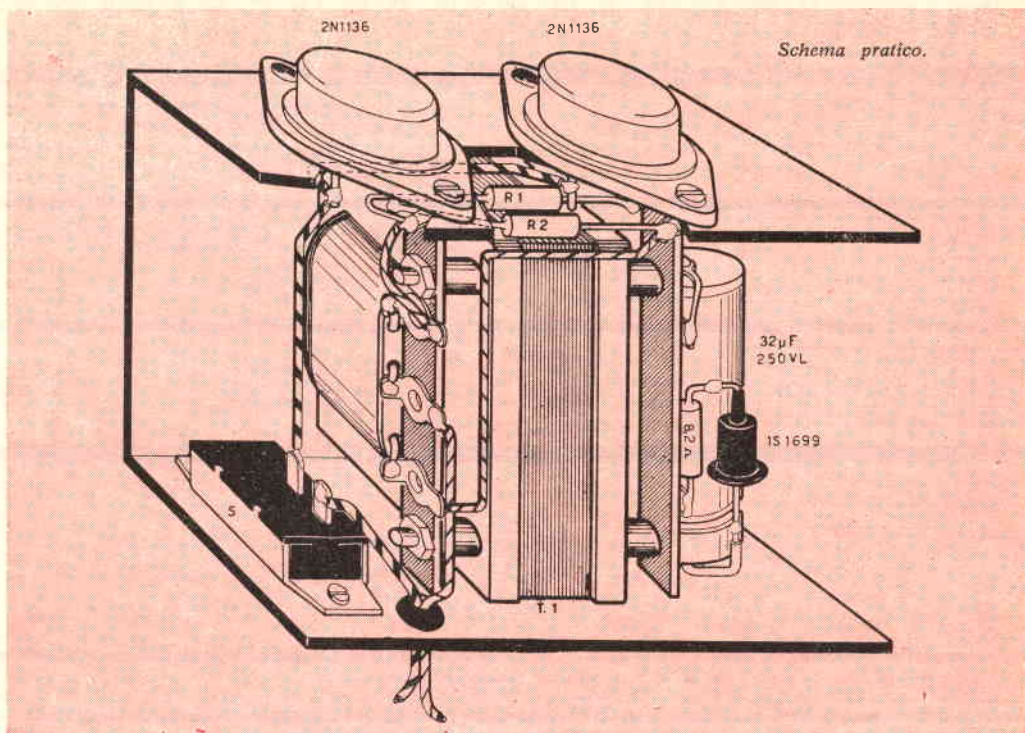
Nel mio invertitore ho usato « definitivamente » due transistori « di lusso » il tipo 2N1136 della « Bendix Aviation »; non perchè andassero meglio di tutti gli altri: ma perchè a Milano, si trovano sulle bancarelle a 1500 lire la coppia!

Tutto ciò, per dire che QUALSIASI tipo di transistore di potenza può essere usato in questo circuito, purchè in coppia, naturalmente, e non TROPPO speciale o strano, come certi tipi americani costruiti per usi particolarissimi.

Quanto al resto: le due resistenze di base (R1-R2) non hanno un valore fisso perchè dipendono dalla tensione con cui si desidera alimentare l'invertitore: è facile però determinare di volta in volta il valore moltiplicando empiricamente la tensione di alimentazione *per dieci;* per esempio: 4,5 volts: le resistenze saranno da 45 Ω; 6 volts, 60 Ω; e così via.

Notasi che la tensione di alimentazione può essere variata a piacimento da 1,5 volts (!) a 12 volts (variando le resistenze); cosicchè qualunque trasformatore si sia usato, si può ottenere all'uscita la tensione che si desidera: sia essa 67,5 volts, 90 volts o 120 ecc. ecc.; a seconda delle necessità del costruttore.

Come ho detto all'inizio, la tensione alternata che esce dal trasformatore, deve essere resa continua raddrizzandola: nel mio caso provvede alla necessità un elemento al silicio della SGS, tipo 1S 1699 in unione ad un conden-

Altra vista del complesso montato.

Schema pratico.

satore elettrolitico da 32µF, per non avere ronzio residuo all'uscita. La costruzione dell'invertitore è *molto* facile: quasi elementare. Basta una lamiera di alluminio piegata a « U » come chassis.

« Dentro » alla semiscatola ottenuta si fissa il trasformatore, l'interruttore, il condensatore di filtro. « Sopra » uno dei lati della scatola si montano invece i due transistori, avendo cura di isolarli da massa con un foglietto di mica, perchè, si sa, i transistori di potenza hanno sempre il collettore collegato alla carcassa (meno certi tipi speciali che intelligentemente hanno L'EMETTITORE collegato alla carcassa, il che semplifica di molto i vari progetti) quindi è necessario isolarlo. Montare comunque queste parti maggiori, fare i pochi collegamenti necessari per rendere funzionante il tutto sarà estremamente facile.

Se avete previsto il montaggio molto compatto, come il mio per esempio, converrà allogare prima le due resistenze R1 ed R2 e fare le altre connessioni prima di montare il trasformatore.

Non occorre alcuna messa a punto per far funzionare il complesso: appena azionato l'interruttore, un certo ronzio avvertirà che il tutto è in funzione: se il trasformatore è impregnato o molto « stretto » può anche darsi che non si oda alcuna vibrazione: in caso, misurate la tensione all'uscita con un voltmetro (con almeno 250 V-fondo scala) o provate con una lampada al Neon.

Attenzione agli scossoni, che si possono « beccare » se si ficcano le dita all'uscita, dove c'è una tensione assai alta!

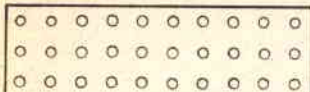
MATERIALI DA USARE.

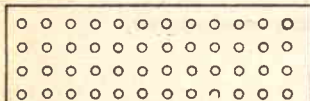
R1 - R2: il valore dipende dalla tensione; vedi testo.

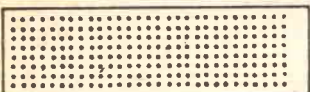
TRANSISTORI: OC26 o equivalenti; vedi testo.

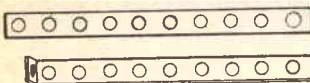
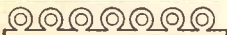
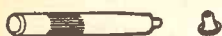
TRASFORMATORE: trasformatore per accensione di filamenti; 125 V/6+6V.

INOLTRE: un interruttore unipolare (S); una resistenza da 8,2Ω o 10-12 ; un raddrizzatore al Selenio o al Silicio per la tensione che si vuole ricavare all'uscita; un condensatore di livellamento, elettrolitico, da 32 o 64µF/250 VL. Minuterie varie.

TEKO UNA GAMMA DI ACCESSORI

Basette forate modulo decimale, bread-board

- N. 1505 K mm. 80 × 40 con occhielli e strip . . . L. 200
- N. 1503 K mm. 80 × 70 con occhielli e due strip . . . L. 300
- N. 1501 mm. 80 × 120 . . . L. 190
- N. 1501 G mm. 80 × 230 . . . L. 300

Basette forate modulo americano, bread-board

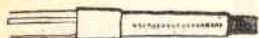
- N. 1506 K mm. 80 × 40 con occhielli e strip . . . L. 200
- N. 1504 mm. 80 × 70 con occhielli e due strip . . . L. 300
- N. 1502 mm. 80 × 120 . . . L. 190
- N. 1502 G mm. 80 × 230 . . . L. 300

Micro basette per montaggi miniaturizzati, forniti con sottile lastra di rame

- N. 1506 MB mm. 80 × 40 . . . L. 250
- N. 1504 MB mm. 80 × 70 . . . L. 300
- N. 1502 MB mm. 80 × 120 . . . L. 450

- N. 1509 K assortimento di 12 squadrette, angolari, supporti per potenziometri, cond. ecc. modulo decimale . . . L. 300
- N. 1510 K assortimento di 12 squadrette, angolari ecc. modulo americano L. 300

- Strip per collegamenti per basette americane al foro . . . L. 10
- Strip per collegamenti per basette decimali al foro . . . L. 10

- N 1507 punzone per rivettare gli occhielli OU 30/40 . . . L. 180
- OU 30/40 150 occhielli argentati per modulo decimale OU 30/40 . . . L. 250
- N. 1508 punzone per rivettare gli occhielli OU 25/40 . . . L. 180
- OU 25/40 150 occhielli argentati per modulo americano OU 25/40 . . . L. 250

- N. 1517 K assortimento di 50 pezzi, viti, dadi, rondelle isolate, distanziali, confezionati in bustine . . . L. 300

- N. 1416 conf. 2 portapile per torcette da 1,5 Volts da montare su basette modulo decimale o americano . . . L. 200

- N. 1407 attacco bottone mm. 24 . . . L. 130
- N. 1408 attacco bottone mm. 35 . . . L. 130
- N. 1409 attacco bottone mm. 38 . . . L. 130
- N. 1410 attacco bottone mm. 65 . . . L. 130

- N. 1402 attacco per pila transistor 9 Volts . . . L. 96

- N. 1515 supporto di bobina con nucleo in ferrite e terminale per il montaggio decimale o americano . . . L. 120

Manopole

- Assortimento 4 manopole per condensat. variabile in 4 misure con indice L. 140
- Assortimento 4 manopole con scala numerata in 4 misure . . . L. 140
- Assortimento 4 manopole zigrinate per potenziometro in 4 misure . . . L. 140

EXPERIMENTER KIT TEKO N. 1

Assortimento per 3 montaggi sperimentali per transistor o tubi elettronici, completo di 3 tipi di basette, occhielli argentati, punzone, squadrette, bobine, viti, dadi, coccodrilli, filo di collegamento . . . L. 1350

Fotografia che dimostra le dimensioni del fotorelay.

relais

fotoelettrico ad alta sensibilità

« Un fotorelay molto sensibile ha quattro mani » potrebbe dire un Americano, con una di quelle analogie che tanto sono di uso oltre atlantico, e che, dopotutto, sono veramente espressive.

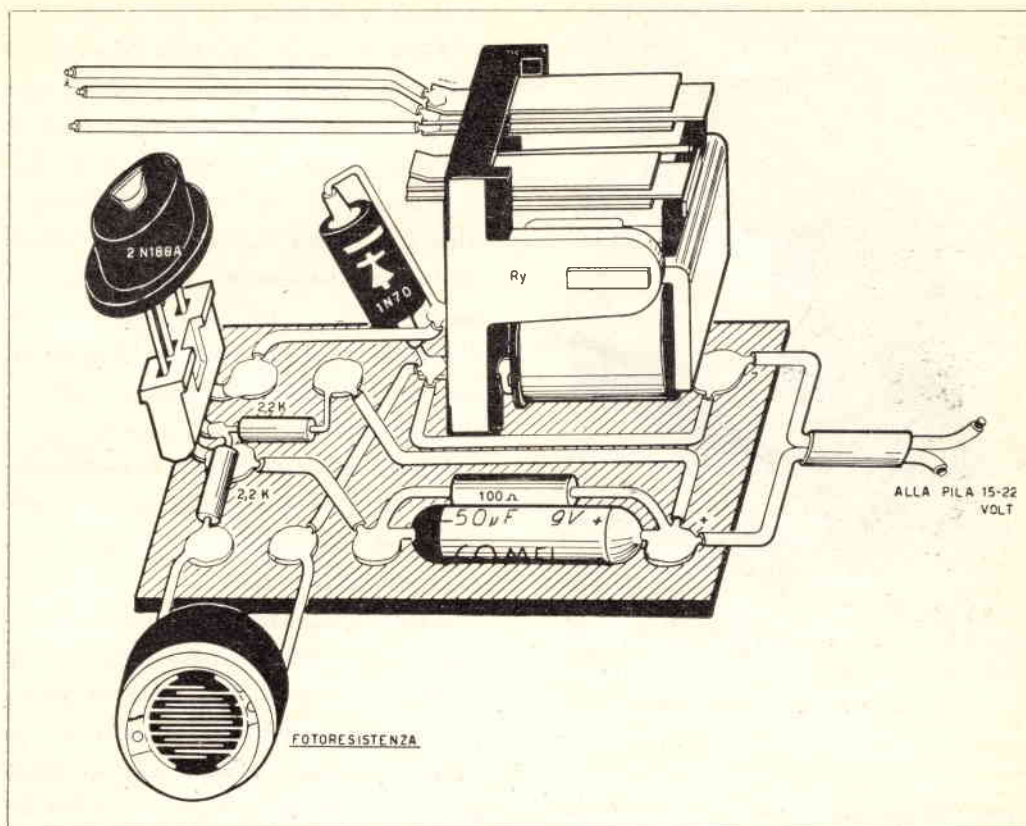
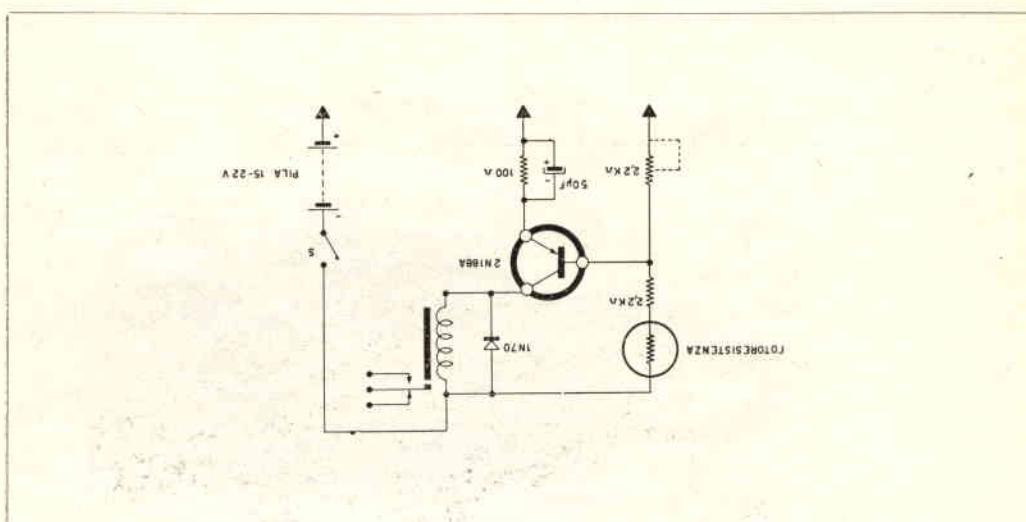
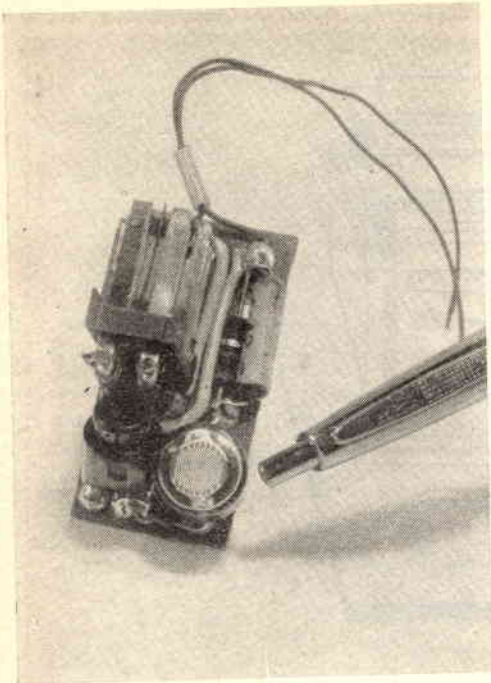
Un relais fotoelettrico molto sensibile, ha grandi possibilità; diremo noi, con una costruzione più consona al dolce idioma di Dante.

In fatti, il poter azionare seccamente il relais con una sorgente di luce assai debole, moltiplica le possibilità di applicazione.

Per esempio, nel caso abbastanza classico di di voler installare un antifurto, basta lasciare nel magazzino « protetto » il fotorelais sensibile, collegato al segnale d'allarme: basterà che i ladri usino qualsiasi luce, perché l'antifurto capti l'aumento di luminosità nell'ambiente ed azioni l'allarme. Tante e tante sono le applicazioni di un congegno del genere ma abbiamo avuto modo di trattare dell'argomento altre volte, quindi questa volta ci limiteremo a presentarvi un nuovo progetto assai moderno e particolarmente efficiente: studiato in modo da risultare, fra l'altro, d'ingombro « miniatura ».

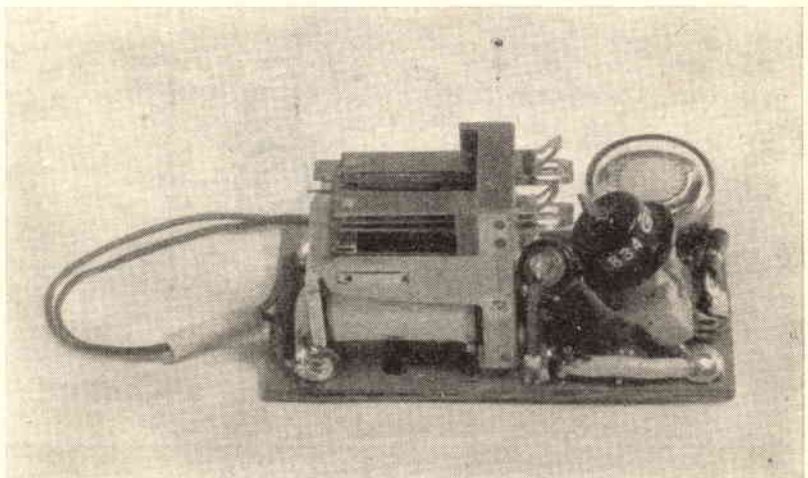
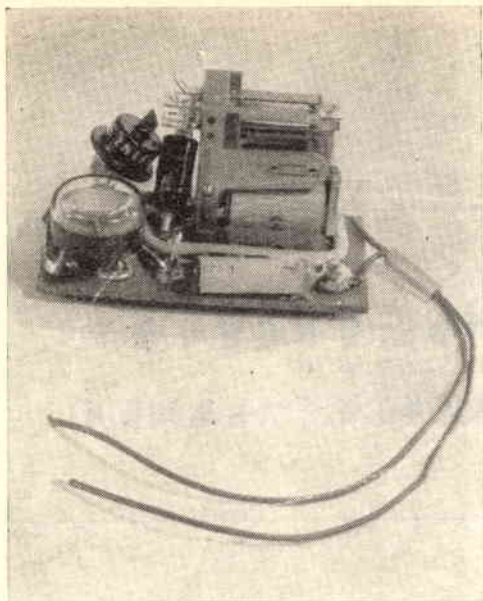
Il nostro fotorelais usa quale elemento sensibile alla luce una fotoresistenza miniatura della Philips, che pilota un transistor che a sua volta aziona il relais.

Chi lesse l'articolo « due semplici fotorelais » sa cosa siano le fotoresistenze: cioè elementi al Solfuro di Cadmio che hanno la proprietà di cambiare la loro resistenza elettrica secondo la luce a cui sono esposti.

Ciò premesso, molti lettori avranno già capito

Schema pratico.

Schema elettrico.

La penna indica la fotoresistenza.

come funziona questo fotorelais: al buio il transistore è polarizzato da un partitore costituito dalla fotoresistenza (che ha un valore di varie centinaia di KΩ) in serie con una resistenza di protezione da 2,2KΩ e da una resistenza verso il positivo, ancora da 2,2KΩ. In pratica, al buio, fra la base ed il negativo si trovano varie centinaia di KΩ: quindi si ha una corrente di base assai limitata, ed in conseguenza, una corrente di collettore non in grado di azionare il relais. Però appena una, anche debole, luminosità investe la fotoresistenza, si ha un repentino calo di resistenza, e quindi una maggiore corrente di base: e per effetto dell'amplificazione offerta dal transistore, una immediata, FORTE corrente di collettore, che fa scattare il relay.

Il diodo che si vede collegato in parallelo alla bobina del relay serve solo da protezione contro i picchi inversi d'apertura che potrebbero danneggiare il transistore.

La tensione relativamente alta, rispetto ai normali montaggi a transistori) di 15/22V usata per alimentare il complesso è stata adottata per ottenere una sempre più spinta sensibilità ed una azione più « secca » e sicura nell'azionamento del relay da parte del transistore, la cui corrente di collettore balza da 1-2 mA al buio, a ben 15-18 mA in presenza della luce di un cerino acceso a due metri di distanza (!).

Se per qualche uso questa sensibilità risultasse eccessiva, la si può ridurre senza compromettere il « deciso » azionamento del relais che è una delle particolarità di questo progetto, riducendo il valore della resistenza da 2,2KΩ che dalla base è diretta alla massa (positivo della pila), infatti, anche nello schema è stata segnata una tratteggiatura che indica, per l'appunto, questa possibilità.

COSTRUZIONE

Usando una basettina di plastica perforata ed i componenti della marca e del tipo che elenchiamo al termine di questo articolo, non sarà difficile contenere l'ingombro della realizzazione in uno spazio all'incirca come quello occupato da una scatola di fiammiferi svedesi.

Si taglierà infatti un pezzetto di plastica nelle dimensioni di cm 2,2×5 circa e si studieranno le posizioni più convenienti per le varie parti, che possono essere sistemate per il meglio, relativamente un tutto critico perchè in questo progetto circolano solo correnti continue: quindi non v'è certo pericolo di inneschi induttivi!

Studiate quindi le posizioni più razionali per i componenti, si fisseranno nei fori gli occhielli argentati che occorrono, quali capicorda, per i terminali di ogni parte, nella posizione in cui essa si troverà a montaggio ultimato, e si salderà al suo posto ogni particolare, eseguendo anche i due o tre collegamenti che vanno fatti con filo: cioè quelli per cui non si possono sfruttare i terminali stessi delle parti.

I meno esperti troveranno una guida sicura nello schema pratico: più che mai utile nel caso che si usino proprio le parti da noi consigliate: il che, comunque, costituisce un'ottima assicurazione dagli insuccessi in ogni e qualsiasi progetto che via via presentiamo.

Appena montato, il complessino funzionerà: per collaudarlo, potete far scattare alternativamente il relais, usando il tutto a luce ambiente, ed « accecando » a tratti la microfotoresistenza, ponendole sopra il... dito pollice!

PARTI DA USARE

1 Fotoresistenza miniatura ORP60 Philips.

2 Resistenze da 2,2KΩ; 1/4 W.

1 Resistenza da 100Ω; 1/4 W.

1 Condensatore da 50 μF - 9V « COMEL ».

1 Transistore 2N188A - General Electric.

1 Diodo 1N70 - General Electric (sostituibile con lo OA85 Philips).

1 Relais GRUNER da 600 Ω, tipo per aeromodelli.

1 Pila da 15 V o 22½V, tipo per apparecchi acustici.

Inoltre: basetta perforata, interruttore, filo, ribattini, viti, e minuterie varie.

TRASMETTITORE PER RADIOCOMANDO

Un trasmettitore da 50 mW in antenna, è senz'altro un « pigmeo » nel campo specifico: però molte volte abbiamo avuto modo di notare, quanto efficiente possa essere un simile apparato, se studiato, realizzato e messo a punto con « amore ».

Sono noti i nostri esperimenti con i microtrasmettitori; più volte, nell'occasione della pubblicazione dei vari progetti, abbiamo accennato alle apparentemente sbalorditive prestazioni di questi « giocattoli »: e basta sfogliare le annate di qualunque seria pubblicazione, per trovare altri esempi: apparati che con 20 mW in antenna sono stati ricevuti a 1500 Km di distanza non sono più eccezioni.

Infatti, la perfetta sintonia fra ricevitore e trasmettitore, l'assenza di perdite, l'antenna efficiente, sono fattori che possono portare all'annullamento dello svantaggio della micro-potenza, e permettere che i « piccoli » possano farsi sentire lontano.

Queste ragioni e questa nostra esperienza, ci hanno portato alla pubblicazione di questo progetto.

Si tratta di un trasmettitore e due transistori destinato al radiocomando di modelli, anche se la sua potenza è di soli 50 mW circa.

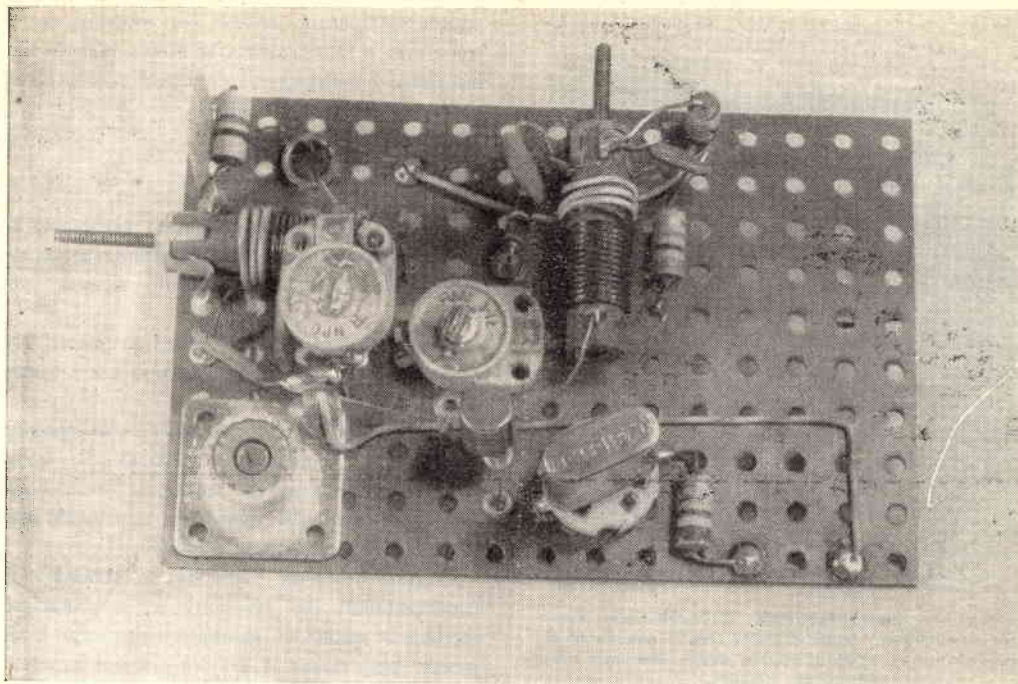
Dalle nostre prove risulta che con l'uso di una buona antenna, e regolando il ricevitore per una perfetta sintonia, si può controllare perfettamente un ricevitore per radio-comando dalla sensibilità discreta, a circa 500 metri, in regime di assoluta sicurezza.

Ciò premesso è evidente quanti e quali vantaggi si abbiano da un trasmettitore di questo genere, che ha un consumo limitatissimo, è leggero, ed E' FACILE DA COSTRUIRE.

Infatti, il progetto è impostato su di una grande semplicità circuitale, e fra i tanti elaborati, è stato scelto per la pubblicazione perchè funziona con grande facilità: anche se montato non troppo correttamente.

Il circuito elettrico è costituito da un transistore oscillatore a cristallo, che pilota uno stadio amplificatore finale RF: premendo il pulsante « P » la tensione della batteria alimenta il complessino e si ha l'immediata emissione del segnale a radiofrequenza: quindi il pulsante serve sia da interruttore che da controllo di emissione.

Potremo ora scrutare da più vicino il circuito per renderci conto del funzionamento.

Lo stadio del transistore oscillante TR1, funziona a collettore comune: il quarzo oscilla in parallelo alla giunzione della base, e l'uscita del segnale è sull'emettitore. La disposizione è inconsueta: però abbiamo constatato che con questo circuito, certi quarzi « overtone » che non oscillano collegati fra collettore e base (la

Vista in pianta del montaggio sperimentale.

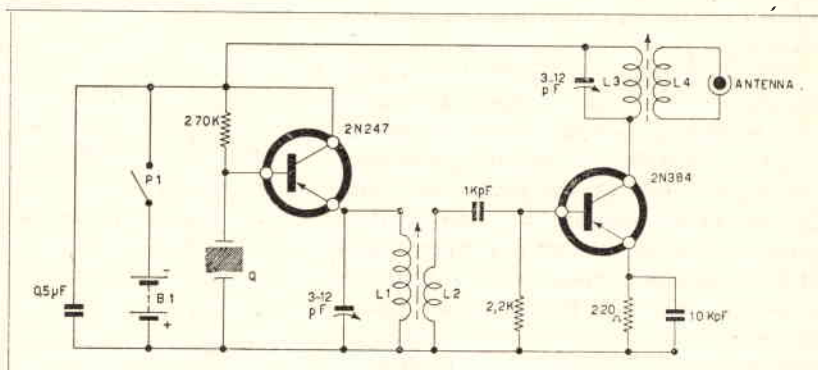
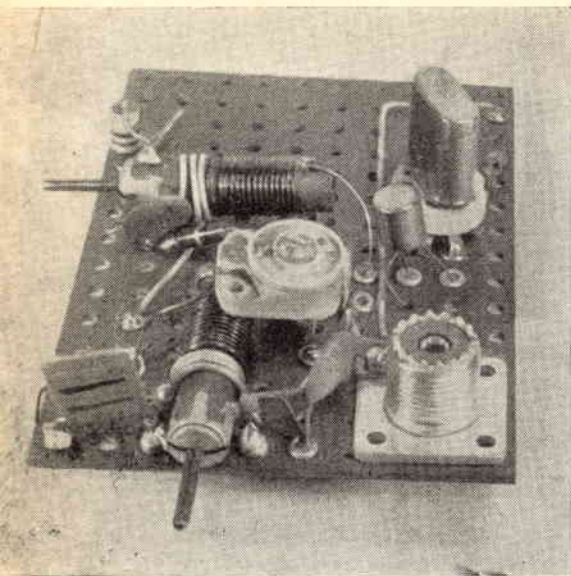
connessione classica) riescono ad oscillare.

Quindi, il segnale RF si trova in parallelo a L1 e C2 che sono sintonizzati sulla frequenza d'uscita.

Da L1, il segnale si trasferisce a L2 che ha poche spire per adattare l'impedenza a quella d'ingresso dello stadio di TR2, e giunge alla base di TR2 attraverso a C2.

Il transistore TR2 amplifica il segnale RF « di potenza » ed il circuito L3-C4 si carica di energia, che viene trasferita da L4 all'antenna.

Il montaggio del piccolo trasmettitore è molto semplice: può essere effettuato su una basetta isolante oppure su di un telaietto metallico: in ogni caso si prevederà l'introduzione del tutto in una scatoletta di plastica-contenitore, per l'uso « campale » del trasmettitore. La scatola sarà prevista per contenere anche la pila che è una normalissima batterietta da 9V del genere per ricevitori tascabili di tipo giapponese.

Il montaggio inizierà dall'avvolgimento delle bobine, che è difficile trovare già pronte.

Schema elettrico.

Si noti, in questa fotografia, il bocchettone d'antenna (in primo piano) il 2N247 (fra il quarzo ed il bocchettone) ed infine il quarzo stesso, innestato nello zoccolo ceramico.

Ci si procureranno due supporti classici in cartoncino o plastica del diametro di 8 mm e lunghi 4 o 5 centimetri, muniti di nucleo ferromagnetico. Se risultasse difficile procurare le dimensioni esatte citate, si potrà usare anche supporti dal diametro leggermente inferiore o superiore: nel primo caso aggiungendo 3 spire a L1-L2, nel secondo caso togliendole dal numero che ora daremo.

Per costituire L1, avvolgeremo su uno dei supporti 16 spire di filo da 0,8 m/m, in rame smaltato, mentre L2 sarà composta da 3 spire avvolte al termine di L1, dello stesso filo; o dello stesso diametro con altro isolamento. Le bobine L3 ed L4 sono rispettivamente identiche a L1-L2.

Preparate le bobine, si inizierà il montaggio, fissando uno zoccolo per il quarzo, il bocchettone di antenna, le bobine stesse. Se non si avesse a disposizione lo zoccolo portaquarzo classico, si ricordi che uno zoccolo da 7 piedini per valvola miniatura si adatta perfettamente a supportare il quarzo metallico « standard » con piedini « a spillo » che è da usare per questo trasmettitore. Fissate queste parti principali, tutte le altre possono essere montate in maniera « volante »: usufruendo di ribattini se si usa il rapporto isolante, di zoccolini per i transistori e di squadrette se si usa uno chassis metallico. I collegamenti dovranno essere, come sempre, CORTI e DIRETTI.

MESSA A PUNTO.

Oseremo dire, che per questo elaborato, la messa a punto e forse più importante del montaggio che è facile: in quanto richiede pazienza.

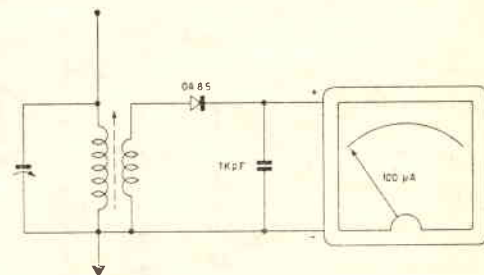
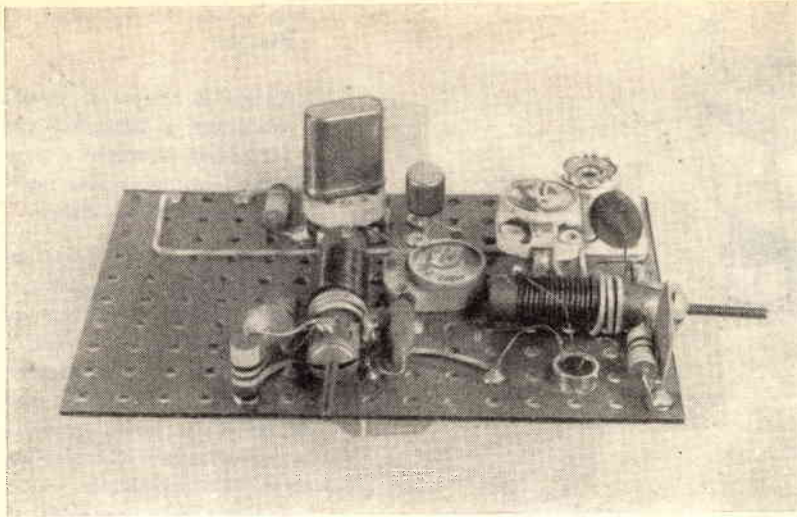
Sarebbe necessario usare alcuni strumenti; ma i sistemi sono più d'uno: ciascuno userà quelli che gli convengono.

La messa a punto « classica » consisterebbe nel regolare, a montaggio terminato, le bobine con un grid-dip, in modo da porle sulla frequenza esatta del quarzo, e usufruendo dei nuclei, e dei compensatori C1-C4.

Quindi, innestata l'antenna e constatato il funzionamento del trasmettitore, si dovrebbe mettere in azione un misuratore di campo e ritoccare leggermente la tiratura fino a « leggere » la massima uscita.

Se invece non si hanno a disposizione gli strumenti detti, si può usare un ricevitore munito di occhio magico, sintonizzato sulla frequenza del quarzo: in questo caso si aggiusteranno i nuclei ed i compensatori, fino ad ottenere il massimo effetto sull'occhio magico stesso: segno di maggior segnale emesso dal trasmettitorino.

Un altro sistema che permette una buona taratura, è quello di... costruirsi un semplice misuratore di campo... provvisorio, con una bobina identica a L1-L2 o L3-L4, un compensatore identico a C1-C4, un diodo OA85, un condensatore da 1KpF ed uno strumento da 100μA.

In quest'ultimo caso, si accoppieranno strettamente l'antenna del trasmettitore e quella del

« Misuratore di campo » elementare, che può essere usato per la messa a punto del trasmettitore.

Altra vista del montaggio: in primo piano appare il transistore finale RF identico al 2N-384, usato per alcune prove sperimentali.

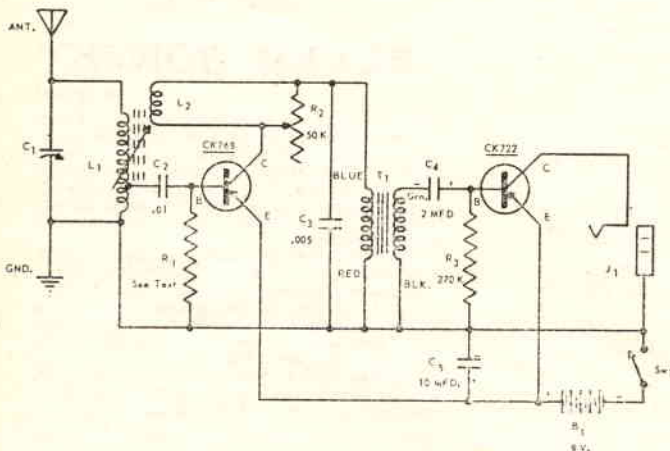
misuratore di campo... d'occasione, e si tareranno bobine e compensatori (anche del misuratore) fino ad ottenere la massima deflessione dell'indicatore.

Ecco tutto: un ultimo, ma importante consiglio: cercate di acquistare un quarzo DI MARCA (per esempio: DUCATI-IRIS/RADIO-FIVRE, ecc. ecc.). *Non fidatevi* di quarzi da poco prezzo: spendereste poco, ma quel poco lo spendereste per acquistare DELLE DELUSIONI!

MATERIALI DA USARE

TR1: transistore RCA 2N247
TR2: transistore RCA 2N384
A: quarzo da 27 MHz *Overtone* (vedi testo).
C1-C4: compensatori ad aria o a ceramica 3/12pF.
L1-L2-L3-L4: Vedi testo.
B1: pila da 9V.
R1: resistenza da 270 KΩ - ½ W.
R2: resistenza da 2,2 KΩ - ½ W.
R3: resistenza da 220 Ω - ½ W.
C2: condensatore ceramico da 1000 pF (1 KpF).
C3: condensatore ceramico da 10.000 pF (10 KpF).
C5: condensatore a carta da 0,5 μF 30 o più VL.
Inoltre: Pulsante unipolare, zoccolo portaquarzo, bocchettone d'antenna, chassis e minuterie varie.

Consulenza

Consulenza del sig. Alessandrini - Pistoia.

Consulenza del sig. Ricci - Udine.

Sig. Lamberto Alessandrini - Pistoia

Chiede lo schema di un trasmettitore a transistori per i 144MHz (2 metri) a transistori, costruibile con materiali reperibili in Italia.

Non ci ha certo posto un quesito facile, ma facendo del nostro meglio, pensiamo di aver trovato quanto serve a Lei. Si tratta dell'originale schema che pubblichiamo tratto dall'ottima Rivista germanica « Funktechnik », molto seria e molto attendibile.

Si tratta di un tre-transistori che impiega un OC614 *come oscillatore quarzato « overtone » a 72MHz ed un* OC615 *come finale RF. Il modulatore è un* OC604 *che lavora in un circuito assai curioso con accoppiamento capacitivo.*

Non si faccia illusioni, però: perché il trasmettitore non è il montaggio più facile, certo! Anzi è uno schema da considerarsi piuttosto d'avanguardia.

Il montaggio è critico. *Per darle un'idea, Le facciamo notare la resistenza da* 470Ω *in parallelo al quarzo: serve per evitare oscillazioni parassite date* dalla capacità dello zoccolo del quarzo! *Ora se tanto . . .*

Sig. Renato Ricci - Udine

Chiede lo schema per utilizzare un CK768 ed un CK 722 in un ricevitore tascabile a reazione.

Ecco lo schema richiesto che è progettato . . . da chi ha progettato i transistori! Vale a dire dalla stessa Raytheon: noi non lo abbiamo provato ma siamo certi della sua efficienza.

Quanto ai materiali: L1 *è una normale bobina su ferritê (Corbetta) cui vanno aggiunte 6-8 spire di filo da 0,2 isolato in cotone per costituire*, L2. *Il trasformatore* T1 *è equivalente al Photovox* « T70 » *e similari intertransistoriali.*

La cuffia deve essere da 1000 Ω.

C1 *è un variabile da* 350 *o* 500 *pF.*

Nota per gli altri lettori interessati a questo circuito: *il* CK768 *ed il* CK722 *possono essere sostituiti, in caso di irreperibilità dall'*OC44 *ed* OC 71, *rispettivamente.*

Sig. Gabriele Balducci - Ravenna

Chiede lo schema del BC 221, famoso frequenzimetro eterodina dell'Esercito americano.

Pubblichiamo lo schema, per Lei, e per gli altri numerosi richiedenti. Ci risulta che il BC 221 *è reperibile presso la Ditta F. Paoletti, via Falco Portinari* 17R, *Firenze a* L. 60.00 *circa.*

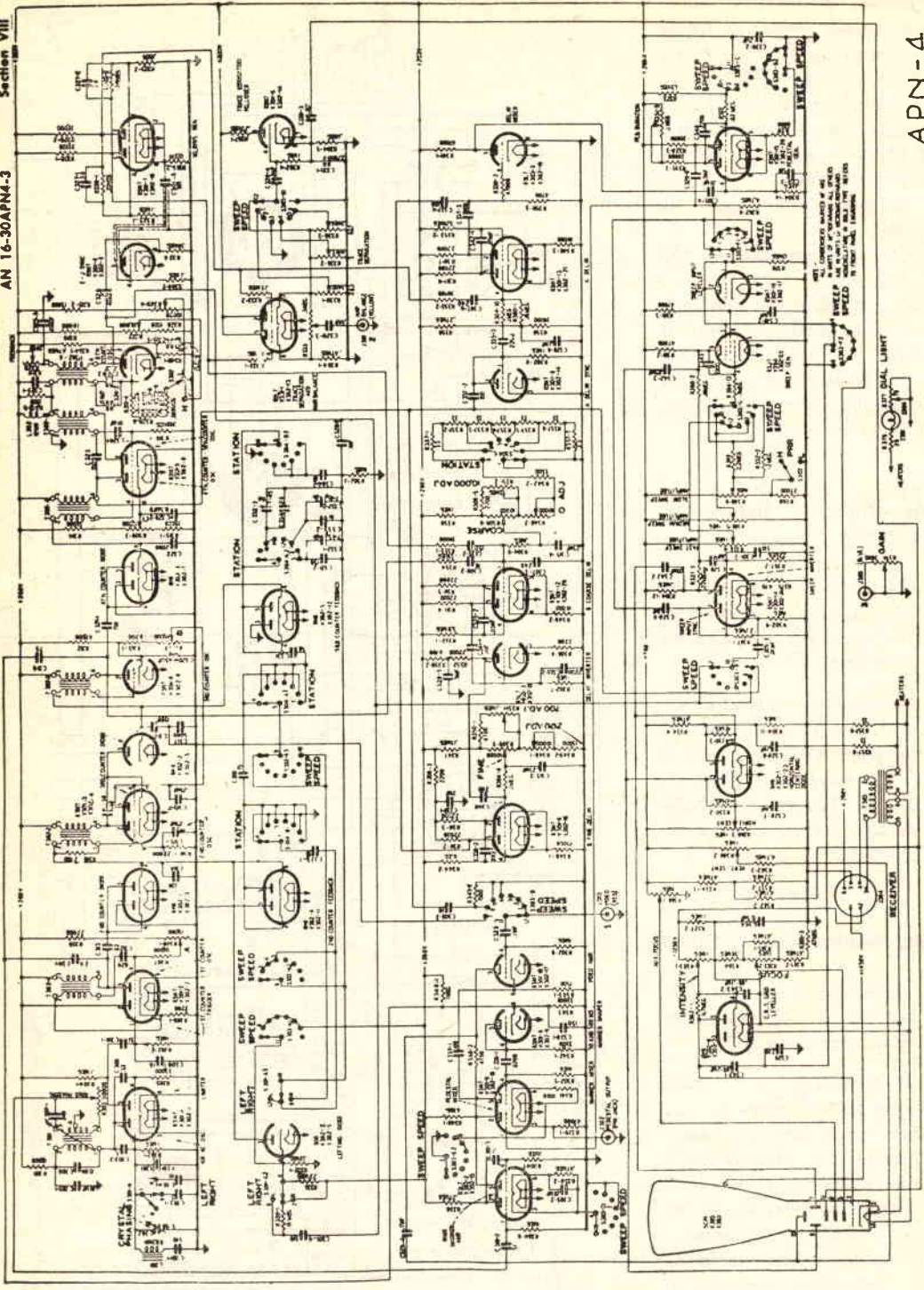
Sig. Sandro Bassi - Roma

Chiede cosa sia lo « split-stator » più volte menzionato nei nostri articoli.

Lo split-stator è un variabile *che ha un solo rotore ma* due *statori cui il rotore è comune. Di solito sono costruiti con il rotore collegato elettricamente a massa, cioè connesso alla carcassa metallica, e si usano i due statori come terminali. Ha l'importante vantaggio di risentire minimamente della vi-*

REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION	REF	DESCRIPTION
1	170 μμf	18	1 MILLIHY	36	BATTERY TERM.
2	3 μμf	19	CRYSTAL	37	8.200 OHM
3-1&2	10 μμf	20	5.000 OHM	38	100 OHM
5	10 μμf	21	50.000 OHM	39	150.000 OHM
6	7 μμf	22-1&2	10.000 OHM	40-1,2&3	.001 μf
7	150 OHM	23-1&2	1 MEGOHM	42	100 μμf
9-1&2	.02 μf	24	4.000 OHM	43	7 μμf
10	OUTPUT TRANS	25	1.000 OHM	44	50 μμf
14	0.7 μf	26	0.5 MEGOHM	45	0.25 μf
15-1A	PHONE JACK	27	SWITCH	49	6 μμf
15-1B	FIL. SWITCH	28	SWITCH	50	12 μμf
15-2A	PHONE JACK	29	SWITCH	51	23 μμf
15-2B	FIL. SWITCH	30	150 HENRYS	52-1&2	18.000 OHM
16	35 MICROHY	34	POWER PLUGS	53	.002 μf
17	9.2 MILLIHY	35	POWER JACKS	54	4 μμf

Consulenza del sig. Balducci - Ravenna.

Consulenza del sig. Pisani - Roma.

cinanza della mano dell'operatore.

Nell'uso generico è indicato particolarmente per bilanciare circuiti di griglia o di placca nelle stazioni trasmittenti.

Non ci consta che venga prodotto in Italia; condensatori di questo tipo vengono continuamente prodotti da tutte le Ditte Americane del ramo: in particolare Collins, RCCO, Hammarlund, Millen, National ecc. ecc.

I classici « 9 + 9 » surplus di questo genere, costano dalle 200 alle 800 lire: a seconda chi lo vende, in che stato è,... ecc. ecc.

Sig. Gaetano Molfese - Foggia.

E' la quarta volta che ci scrive per avere particolari su di un progetto.

Esatto, è la quarta volta; e noi Le abbiamo SEMPRE risposto: ma senta, Lei la conosce la storiellina dell'Amico de Giaguaro? Nel Suo caso suona così: « E se non trovo questo pezzo? » « E se quando l'ho ben trovato mi si brucia? » « E se anche non brucia, ma non trovo il resto? » Ma scusi, Lei è amico nostro o « Sistema Traffico » o come si chiama?

Vari lettori... da località diverse

Chiedono cosa abbiamo « di bello » in cantiere!
Questa sarebbe una domanda da non farsi eh?
Ma per questa volta risponderemo.

Presto verranno pubblicati i seguenti articoli: Radiotelefono a un solo transistore; Contatore di Geiger - Muller ultraminiatura; potente trasmettitore per radiocomando a transistori; Amplificatore stereo HI-FI a due canali con due valvole in tutto; Stazione trasmittente per radioamatori transistorizzata; Il « Costruvac » calcolatore elettronico semplice e e poco costoso; Un Robot-Guardiano che sorveglia la vostra casa; Generatore RF-AF a transistori per radio-riparazione, multigamma; Radiotelefono a transistori con portata di 5 Km; ed altri articoli di estremo interesse. Vi basta?

Sig. Carlo Carbone - Salerno

Chiede dove possa acquistare una coppia di radiotelefoni a transistori in scatola di montaggio.

Siamo lieti di comunicarle che la famosa Heathkit ha messo in distribuzione il radiotelefono GW30, che usa 4 transistori e viene venduto anche in scatola di montaggio. Chi l'ha provato ci dice che ha una portata sbalorditiva. Per Sua informazione troverà la scatola di montaggio presso la Ditta Larir, Piazza 5 Giornate 1 MILANO.

Sig. Gianni Pisani - Roma

Chiede lo schema dell'oscilloscopio - pan - adattatore APN-4.

Pubblichiamo lo schema richiesto.

stazione trasmittente VHF

di Aldo Fortuzzi

PREMESSA

Molti nostri lettori non sono certo « principianti ». Essi acquistano ugualmente la Rivista, e magari, trovano nei più semplici progetti, idee utili o soluzioni razionali per i problemi che ogni giorno assillano chi è un cultore dell'elettronica.

Abbiamo molto spesso pubblicato progettini ultrasemplici, ma ben difficilmente « qualcosa » di più impegnativo, di più completo.

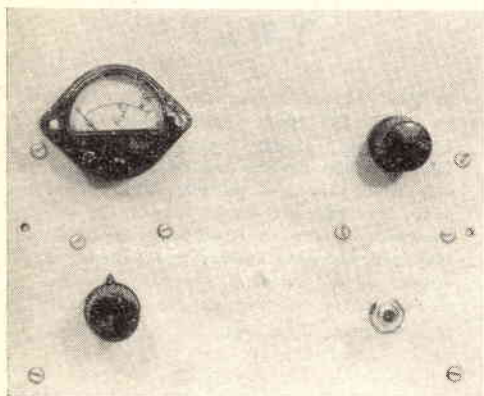
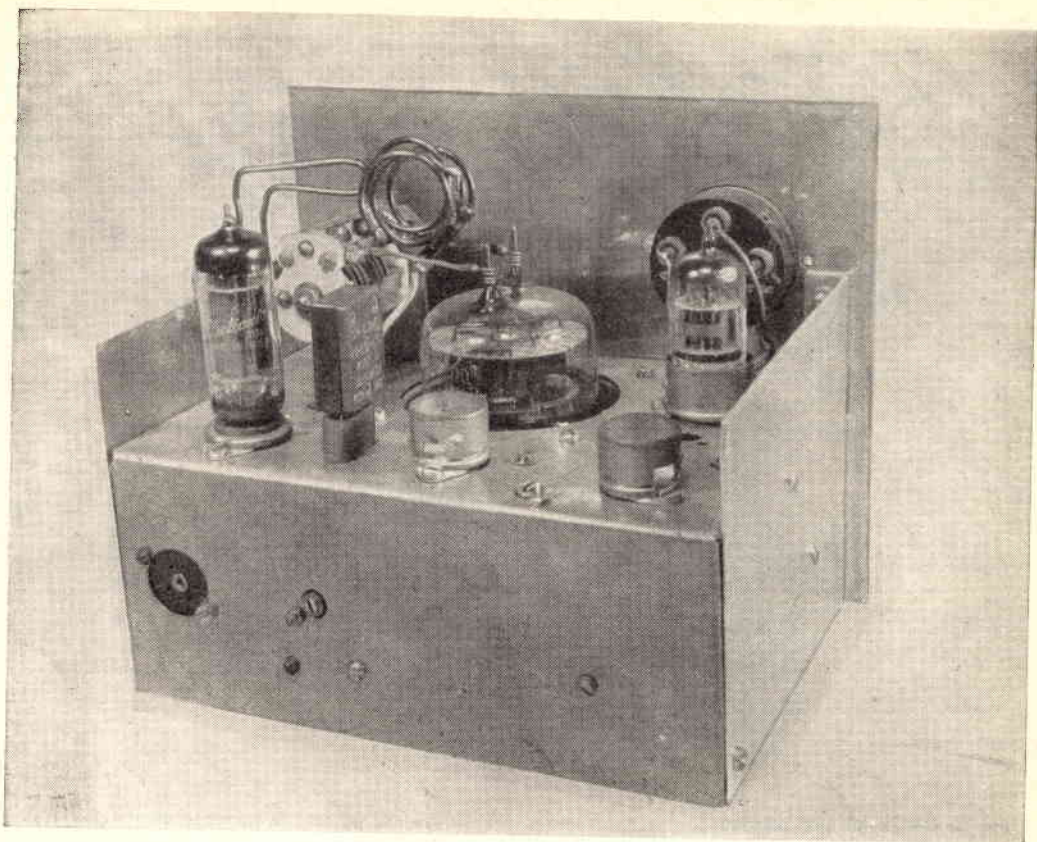
L'articolo che segue, è per l'appunto « qualcosa di più ».

Si tratta della realizzazione di un giovane radio-amatore di Bologna: Aldo Fortuzzi, che fa parte del noto « team » soprannominato scherzosamente « i Fortuzzi Brothers », perchè ambedue i fratelli sono radioamatori da diversi anni ed assidui frequentatori del clan radioamatoristico Bolognese che fa capo a quel Gianni Vecchietti, animatore e consigliere di grigio « pelo elettronico ».

Data tanta premessa, è evidente che il progetto non può esser che un trasmettitore dilettantistico, studiato per 144 MHz: quei fatidici « due metri » regno dei radiotelefoni, nonché di tanti e tanti piccoli « sperimentali », indomiti concorrenti dei 200 Watts usati da un certo pingue individuo, distillatore di amari, che si fa costruire il tutto da chi ne sa « qualcosa di più ».

Siamo certi che i nostri lettori apprezzeranno questa descrizione: stringata, freddamente tecnica, esatta. Chi più sa, potrà attingervi quanto c'è di basilare; chi meno sa, accoppierà ad essa la sicura guida costituita dallo schema pratico, e, volendo, potrà ugualmente costruire questa stazione, che potrà dare VERE soddisfazioni agli operatori.

TRASMETTITORE PER 144 Mc

E' ben noto l'interesse che le VHF esercitano sui radioamatori e, in genere, su tutti gli appassionati di radio. Tuttavia vi sono vari ostacoli che attenuano o smorzano addirittura questo interesse: tra questi il più importante è senza dubbio quello concernente le difficoltà costruttive di apparecchi di tal genere. Escludo il fattore economico in quanto anche nel nostro mercato oggi è possibile trovare dei componenti

per VHF ad un prezzo accessibile ai più.

In questo articolo illustrerò un trasmettitore da me costruito con l'intento di ovviare, nei limiti del possibile, agli inconvenienti di cui sopra.

Infatti, basta dare un rapido esame allo schema per rilevare la semplicità del complesso, la cui costruzione è, a mio avviso, accessibile anche a coloro che di radio non hanno una conoscenza profonda, purché naturalmente si attengano allo schema e a quanto è detto nell'articolo; e questo al fine di evitare spiacevoli inconvenienti.

Cominciamo per gradi nella descrizione dello schema: l'oscillatore è un Tri tet. Ho preferito questo sistema in quanto esso offre la possibilità di usare anche quarzi non molto attivi senza comprometterne la resa. Il quarzo deve risuonare ad una frequenza fondamentale compresa fra 8 e 8,111 mc, la cui diciottesima armonica cade nella gamma del 144-146 mc; la massima resa si ottiene col circuito sul catodo accordato un poco fuori frequenza. Il circuito di placca, invece, è accordato sulla terza armonica, cioè a 24 mc.

Lo stadio successivo triplica ancora, quindi il circuito di placca di quest'ultimo risulta accordato sulla frequenza di 72 mc. Segue lo stadio pilota composto da una 5763, la cui bobina di placca è accordata a 144 mc e viene accoppiata induttivamente al circuito d'ingresso della finale. L'accoppiamento è ottenuto accostando tra di loro le due bobine ad una distanza di circa tre millimetri, di modo che gli assi delle medesime risultino paralleli. Affinché non avvengano contatti dannosi è prudente interporre fra le due bobine un foglietto di mica. Un doppio tetrodo tipo 832 costituisce il finale di potenza. Il circuito di griglia di detto stadio risuona a 144 mc con le capacità interne della valvola; detta bobina va saldata direttamente ai due piedini dello zoccolo. L'accordo del circuito di placca si effettua tramite un variabile doppio della capacità di

Schema elettrico del trasmettitore.

una decina di pf per sezione.

Uno dei problemi sorti nella progettazione dello schema è stato il modulatore. Ho subito scartato il tipo di modulazione di placca che avrebbe richiesto un consumo notevole ed una spesa non indifferente e mi sono orientato sui tipi cosiddetti economici. Sono giunto così alla modulazione di griglia schermo con un tubo clamp. Questo sistema è semplicissimo ed ultra economico, però introduce qualche complicazione in sede di messa a punto. Il circuito è quanto mai banale: una sezione triodo del tubo amplifica il segnale proveniente dal microfono a cristallo e l'invia all'altra sezione che funge da tubo clamp. Il valore della resistenza Rl risulta essere un po' critico: infatti, agendo su detta resistenza si deve portare la corrente di placca del finale alla metà di quella richiesta per il fuzionamento in CW. Non riporto il valore di questa resistenza in quanto è risultato molto vario a seconda delle valvole usate sia nel finale a RF che nel modulatore; comunque in sede di messa a punto, consiglio di utilizzare un potenziometro da qualche migliaio di ohm connesso tra il catodo e la massa e, agendo su questo, portare la corrente di placca al valore voluto.

Il telaio l'ho costruito con lamierino di ottone da 1 mm. Esso è composto di quattro parti, come del resto è ben visibile dallo schizzo: il pannello frontale, i due fianchi ed il telaio vero e proprio. Pure le dimensioni e la foratura dello stesso si possono rivelare dallo schizzo. Consiglio, comunque, a chi non ha una discreta esperienza nel montaggio di apparecchi VHF di attenersi, sempre per quanto concerne il telaio, alle misure e ai dati riportati.

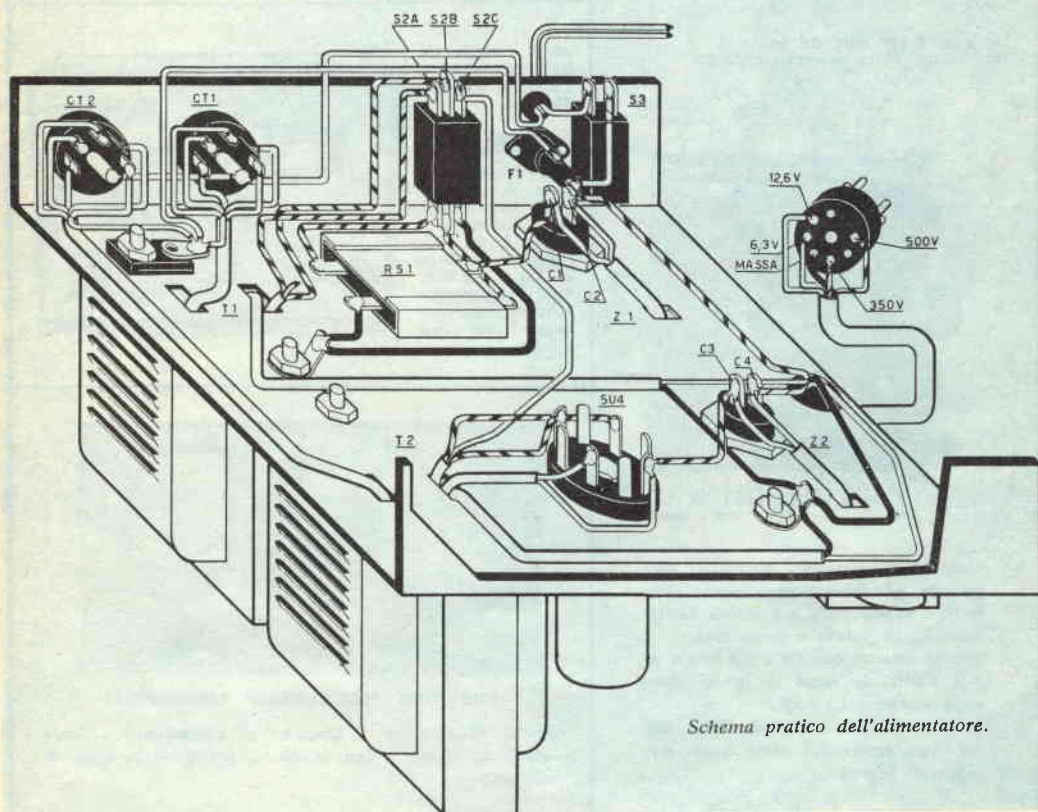
Per l'alimentatore necessitano due trasformatori, ambedue col primario universale; i secondari, invece, sono diversi: il trasformatore per l'alimentazione degli stadi oscillatore, duplicatore e pilota deve avere un secondario ad alta tensione 350 + 350 volts a 150 mA; un secondario bassa tensione 6,3 volts a 3 amp. per i filamenti di detti stadi ed uno a 5 volts, 3 amp. per i filamenti della raddrizzatrice. Il trasformatore per lo stadio finale, invece, è un po' particolare: infatti l'alta tensione dovrà essere 500 + 500 volts a 120 mA. Tale tipo di trasformatore non è molto reperibile ed

Schema elettrico dell'alimentatore

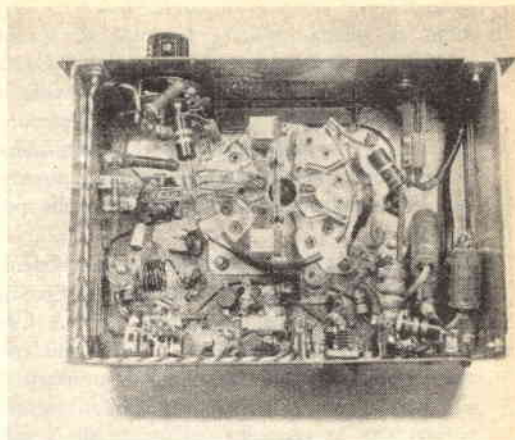
il suo costo è un po' elevato. A questo scopo è possibile usare un normale trasformatore con secondario 250 + 250 a 150 mA lasciando inutilizzata la presa centrale: però per raddrizzare la tensione occorre, anziché un tubo, un raddrizzatore al selenio a ponte, dimensionato per questa tensione e corrente. Il secondario a bassa tensione deve fornire 12,6 volts a 0,8 amp., 6,3 volts a 1,8 amp. a seconda di come si colleghino i filamenti della 832. Le impedenze di filtro devono essere dimensionate sufficientemente per la tensione e corrente che scorre in esse; gli elettrolitici devono essere a 600 volts lavoro. L'alimentatore è costruito in un telaietto a parte, sul cui pannello prende posto, oltre l'interruttore generale, lo stand-by ed il cambio tensione, uno zoccolo a sette piedi per il prelevamento delle tensioni. Un analogo zoccolo si trova sulla parte posteriore del telaio del trasmettitore, che viene collegato all'alimentatore con un cavetto a cinque poli alle cui estremità sono saldati due spinotti a sette piedi.

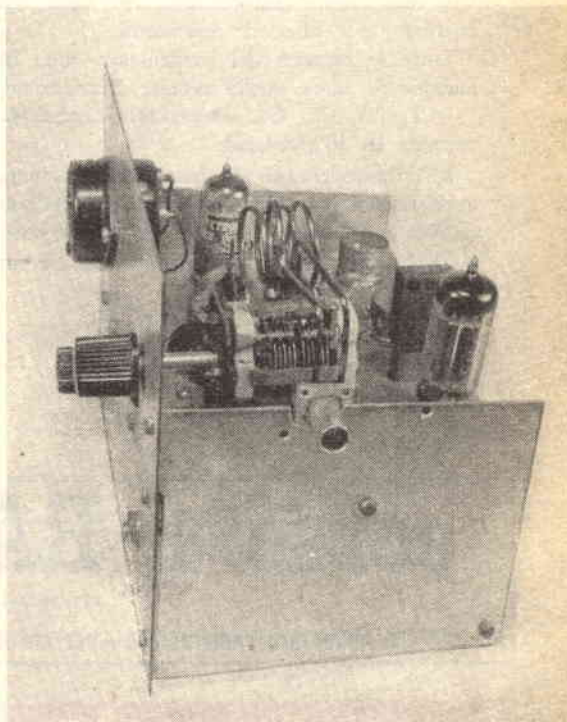
Montato il complesso si dovrà procedere alla taratura, seguendo il sistema che ora espongo: assicuratisi che il montaggio sia stato eseguito

Schema pratico del trasmettitore (sotto lo chassis).

Schema pratico delle connessioni ai cappucci della valvola 832 (sopra lo chassis).

Schema pratico dell'alimentatore.

regolarmente, si potranno introdurre le valvole e dare tensione soltanto ai filamenti per constatare se i tubi si accendono regolarmente. Quindi si darà tensione all'oscillatore e si tareranno i relativi compensatori per l'ottenimento della massima corrente di griglia dello stadio successivo (a questo scopo bisognerà connettere uno strumento nei punti indicati con A e B, rispettando la polarità, come del resto è indicato nello schema). Poi, se tutto procede regolarmente, si darà tensione allo stadio seguente e si ripeterà la manovra con lo strumento connesso alla griglia della 5763 nei punti indicati con A' e B'. Si darà quindi tensione alla 5763 (in questo caso per la lettura della corrente di griglia si potrà utilizzare lo strumento dell'apparecchio, commutandolo in posizione griglia) e si accorderà il circuito di placca; il circuito di griglia della 832 verrà accordato allontanando o serrando opportunamente le spire della bobina. La corrente di griglia, così con le placche senza tensione, dovrà risultare un poco superiore ai 2,6 mA.

Prima di dare tensione al finale sarà bene connettere alla presa d'antenna una lampadina da 25 o 30 W; quindi si darà tensione e si accorderà il variabile di placca per la massima luminosità della lampadina, mentre la corrente di griglia diminuirà leggermente. A questo punto bisognerà ritirare il compensatore sulla placca della 5763; se la corrente di griglia si stabilizzerà a 2,6 mA, tutto bene, ma se sarà più alta o più bassa bisognerà rispettivamente aumentare o diminuire la resistenza di griglia schermo della 5763 fino ad ottenere il giusto valore. A punto che sia la corrente di griglia, bisogna ora pensare alla corrente di placca: detta corrente deve avere un valore massimo di 72 mA. E' venuto ora il momento di applicare l'antenna all'apparecchio; dopo avere commutato lo strumento in posizione placca, si darà tensione a tutto il complesso e si ruoterà il variabile finché lo strumento non segni un dip abbastanza marcato. In corrispondenza di questo dip si leggerà la corrente di placca che dovrà risultare di 62 mA. Se così non fosse, si agirà sul link, cioè lo si estrarrà dalla bobina se la corrente sarà troppo elevata, si introdurrà maggiormente in caso contrario. Tutte queste prove si intendono eseguite con la resistenza R1 disconnessa dal catodo E, ora la volta del modulatore: si connetterà il potenziometro già

Fotografia del cablaggio.

Vista del trasmettitore dal fianco ove sporge il bocchettone d'antenna.

menzionato e si agirà su questo finché la corrente di placca risulterà la metà di quella precendente, cioè pari a 36 mA. Si introdurrà il microfono nell'apposito jack e si proverà a fischiare o a parlare: la lancetta dello strumento di placca si muoverà leggermente e la lampadina inserita sulla presa d'antenna dovrebbe aumentare di luminosità in corrispondenza delle parole.

Il complesso ora è pronto per funzionare.

Per M1 si può utilizzare un qualiasi tipo di milliamperometro che non superi i 5 mA fondo scala; i due shunt R2 ed R3 vanno calcolati in relazione allo strumento da utilizzare e alla portata che si vorrà dare allo strumento, portata che io consiglio dell'ordine di 5 mA f.s. in posizione griglia e di 1000 mA f.s. in posizione placca.

Questo apparecchio è stato usato nell'ultimo « Contest » come apparecchiatura portatile e devo dire che ha assolto egregiamente i suoi compiti; in conclusione, è un apparecchio che, se costruito come si deve, può dare delle grandi soddisfazioni.

Ed ora non mi resta altro da fare che augurare buon lavoro a tutti coloro che si accingono alla costruzione dell'apparecchio e mettermi a loro disposizione (naturalmente nei limiti del possibile) per ulteriori chiarimenti.

Tutte le capacità dei condensatori sono in microfarad, tranne quelle indicate diversamente.

C1, C2, C3, C4, compensatori isolati in ceramica da 30 picofarad.

RFC impendenza di alta frequenza; è ottenuta avvolgendo una ventina di spire di filo smaltato da 0,2 su di una resistenza da mezzo watt.

S1 commutatore 2 vie 3 posizioni, di cui vengono utilizzate soltanto le due posizioni estreme per aumentare l'isolamento fra i contatti del commutatore stesso.

S2 interruttore triplo di stand-by.

S3 interruttore generale.

F1 fusibile da 1 A.

RS1, raddrizzatore al selenio a ponte, 500 volts 100 mA.

Induttanze:

L1 50 spire serrate su supporto di polistirolo del diametro di mm. 8; diametro del filo mm. 0,2, isolato in seta.

L2 20 spire serrate su supporto di polistirolo del diametro di mm. 8; diametro del filo mm. 0,3, smaltato.

L3 6 spire avvolte in aria; diametro dell'avvolgimento mm. 13, lunghezza mm. 10; filo smaltato del diametro di mm. 0,5.

L4 3 spire avvolte in aria; diametro dell'avvolgimento mm 25, lunghezza mm 20 con presa al centro; filo argentato del diametro di mm 0,5.

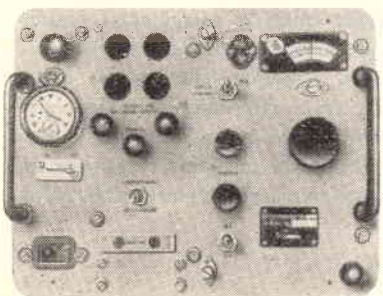
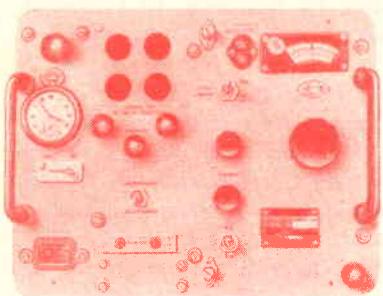
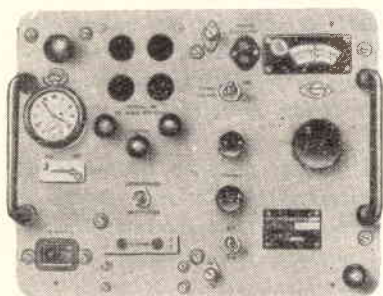
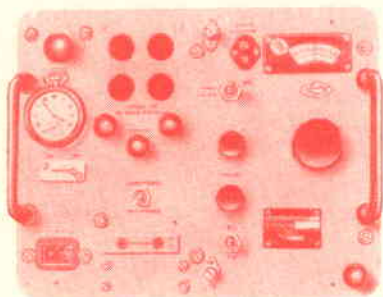
L5 come L4.

L6 3 spire avvolte in aria; diametro dell'avvolgimento mm 25, lunghezza mm 25 con presa al centro; filo argentato del diametro di mm 2. Le spire centrali vanno distanziate di circa mm 7 per permettere l'inserzione del link.

L7 1 spira come L6.

I collegamenti da L6 alle placche della 832 sono effettuati con due corti spezzoni di calza di cavo schermato appiattita.

Le resistenze R2 e R3 sono le resistenze shunt per lo strumento; dipendono dallo strumento usato: R2 per avere una portata f.s. di circa 5 mA, R3 per avere una portata f.s. di circa 100 mA.

sarebbe un delitto

perdere il prossimo numero di « Costruire Diverte »: perché uccidereste le vostre speranze di leggere degli articoli ECCEZIONALI!

Un « Costruire fuori dal comune » con questi articoli:

— la recensione del RICEVITORE R109: un VERO professionale che potete acquistare ed adattare con meno di... 10.000 lire!

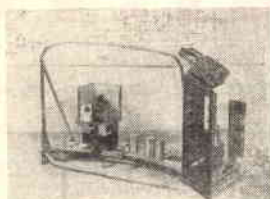
— Un apparecchio a transistori che chiama i pesci e Vi permette di pescare prede straordinarie, anche se per la prima volta mettete il «sughero a bagno».

— Un amplificatore audio che con tre sole valvole eroga ben 18 watts!

— Un ricevitore a un solo transistore dalla sensibilità eccezionale... facile da costruire!

— Un trasmettitore per i 420 MHz con valvola subminiatura e transistori.

— Dovunque sarete in ferie... due passi verso la più vicina edicola Vi procureranno un « Costruire Diverte » SPECIALE!

costruite un televisore con noi

6ª puntata

Ora che abbiamo finito di montare « meccanicamente » il nostro televisore, potremo passare senza indugio al « cablaggio »: cioè ai collegamenti fra le varie sezioni premontate e tutti gli altri componenti dell'apparecchio.

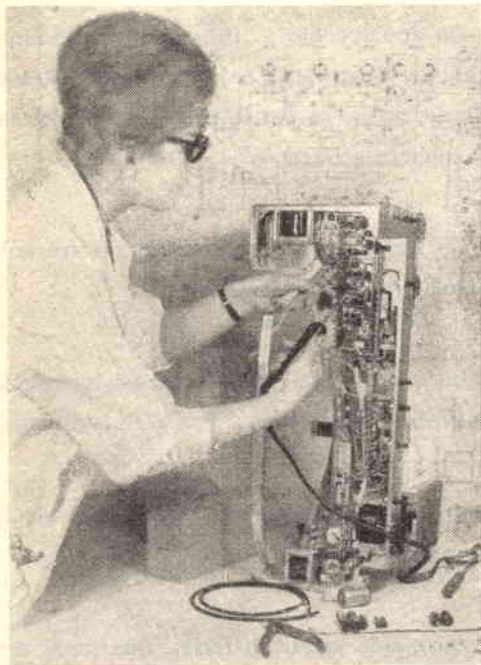
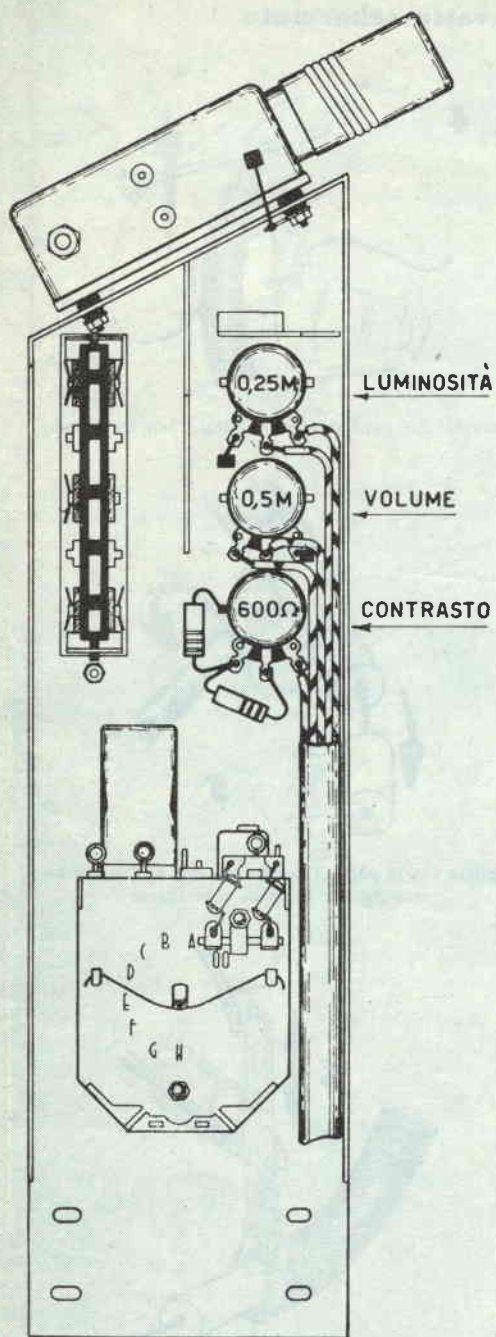
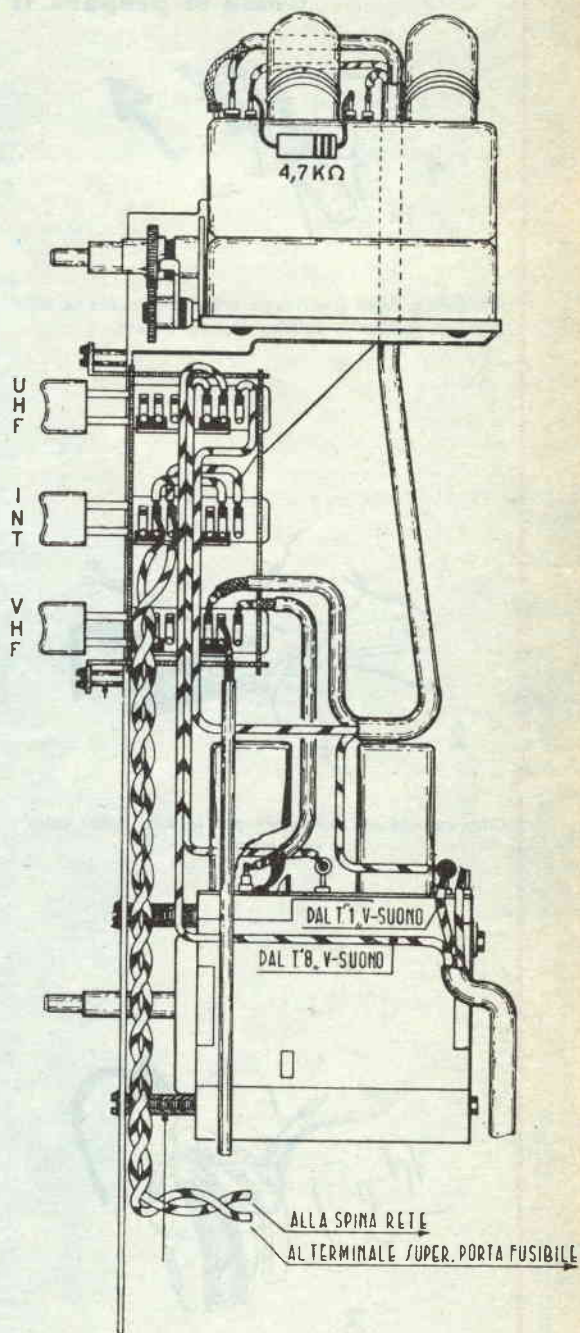
Il cablaggio di questo televisore è molto semplice, se paragonato a quello di un normale esemplare, per la ragione che lo SM2003 è nato, ed è stato studiato, per essere fornito *in scatola di montaggio*: non crediate che questa sia una battuta di spirito, no davvero; intendiamo dire, che i progettisti si sono prefissi, per ogni operazione, di eliminare per quanto possibile ogni difficoltà: mettendosi di volta in volta « nei panni » di un costruttore potenziale completamente ignaro di tecnica dei montaggi TV.

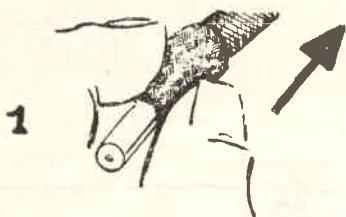
In omaggio a questo principio, per ridurre le difficoltà, i progettisti GBC hanno dotato la scatola di montaggio di un grosso cavo che contiene tutti i principali fili « lunghi » che collegano gli chassis premontati, e che, posto nello spazio previsto, tra le basette, ha i terminali che « sbucano » proprio dove devono essere saldati!

Comunque, il cablaggio va suddiviso in due tempi: per prima cosa andranno collegati tutti gli elementi posti sulla flangia verticale anteriore (i due « tuner », i potenziometri di luminosità-volume-contrasto; la tastiera) quindi gli chassis premontati, il reparto alimentazione rete, il finale EAT e tutti gli altri componenti che sono piazzati sullo chassis vero e proprio.

Con la solita calma e ponderatezza, cominceremo ora a collegare i tre potenziometri.

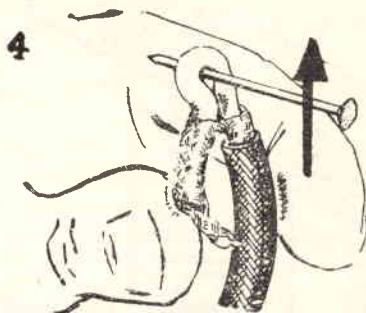
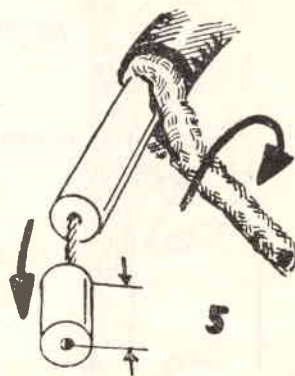
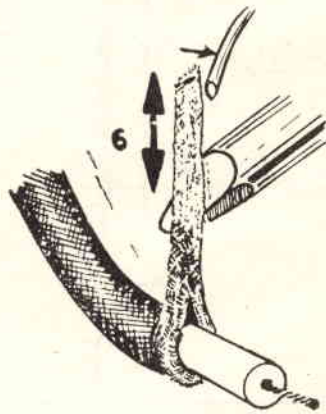
Nel sacchetto di plastica che contiene i cavi pre-assemblati, ve ne sono due previsti per questi collegamenti. Sarà facile distinguerli dagli altri cavi e fili, perchè le guaine di plastica dei cavetti da usare contengono l'una tre fili, e l'altra due soli.

SM 2003 GBC
SM 2003 GBC

Vista dei collegamenti ai 3 potenziometri.

Vista delle connessioni relative alla tastiera.

Come si prepara il cavetto schermato

1

Spingere la calza schermante indietro in modo da denudare il cavetto isolato interno

Con un chiodo praticare una fessura nella calza schermante

Piegare in basso il cavetto isolato

Estrarre con cura il cavetto isolato con un chiodo

Tagliare via la parte d'isolamento che non interessa, attorcigliare la calza schermante

Saldare la calza schermante per facilitare la connessione a massa

SM 2003 GBC

Il cavetto a tre fili, serve per collegare i due controlli di luminosità e contrasto.

Si noterà che tutti e tre i conduttori sono schermati, ad evitare che le connessioni raccolgano disturbi, quindi, di volta in volta, bisognerà « preparare » il terminale di ogni filo, denudando il conduttore centrale e preparando la calza esterna per la saldatura.

In proposito riproduciamo una pagina tolta da un nostro vecchio numero, cioè Gennaio 1960, in cui spiegavamo le operazioni da farsi, cosicchè anche ai meno pratici non capiterà di rovinare il cavetto tentando di « pelarlo » alla bell'e meglio, cosa che fatalmente capita ai principianti!

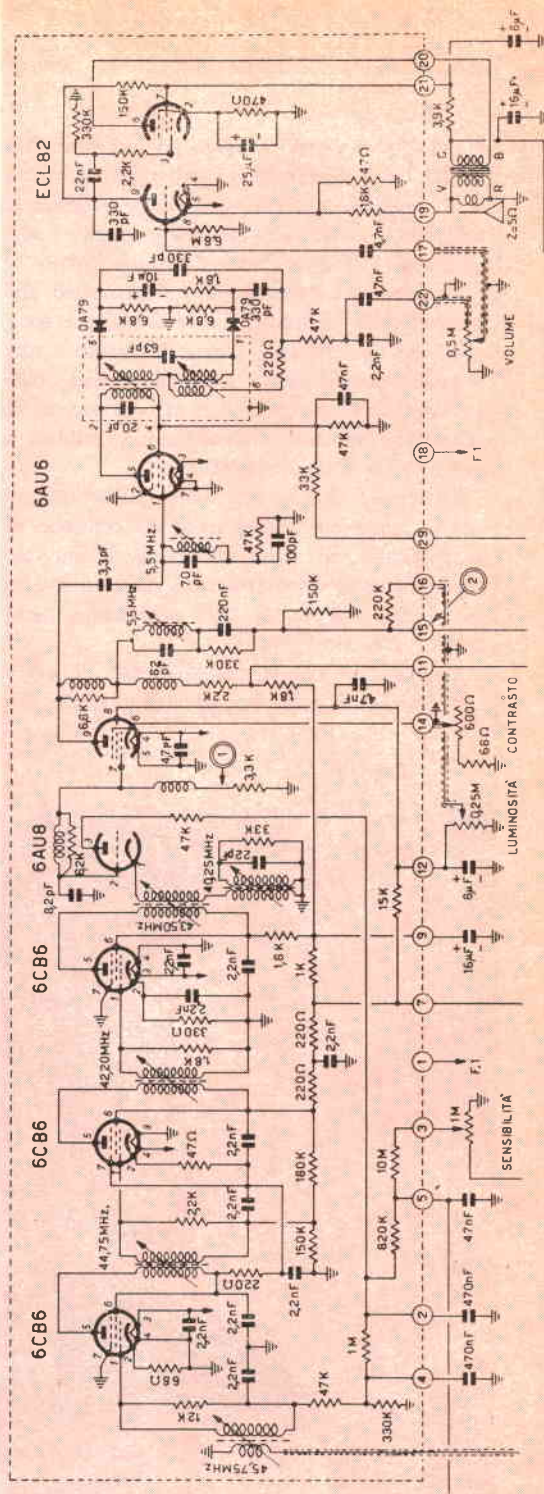
Comunque, andiamo avanti.

Prima di saldare i vari cavetti alle linguelle terminali dei potenziometri, conviene effettuare due semplici operazioni, cioè collegare il terminale di ciascun potenziometro ove non giunge alcun cavetto. Guardando lo chassis dal di dietro, detti terminali sono quelli a sinistra, di ciascuno. Il terminale sinistro del potenziometro che regola la « luminosità » (cioè il primo dall'alto), deve essere collegato a massa.

Per fare un buon lavoro, conviene strofinare con un po' di « paglia di ferro » una piccola zona del montante-supporto vicino alla carcassa del potenziometro, quindi, con un saldatore di media potenza, si salda nella zona « lucidata » un pezzetto di conduttore flessibile (calza) che terminerà dall'altro lato sul terminale sinistro.

E' bene assicurarsi che la saldatura a massa sia elettricamente e meccanicamente buona: se il Vostro saldatore fosse « piccolo » come potenza, e non potesse assicurare una buona saldatura sulla flangia, conviene piegare in alto ed indietro il terminale, e saldarlo direttamente sulla carcassa stessa del potenziometro, che dissipa meno calore e pertanto è più facilmente saldabile.

Si ricordi, in ogni caso, che la prima soluzione è altamente preferibile alla seconda, perchè se eseguita bene, offre un miglior contatto e non si rischia il surriscaldamento del potenziometro.

Il piedino sinistro del potenziometro di « Con-

Schema elettrico dello chassis amplificatore « intercarrier » M/386, al quale sono connessi i controlli che abbiamo collegato in questa puntata.

trasto » deve essere collegato ad una resistenza da 68 Ω; il terminale opposto della resistenza andrà collegato a massa. Per quanto riguarda la saldatura e massa della resistenza valgono i suggerimenti e le considerazioni appena esposte.

Potremo ora collegare al potenziometro che controllerà la luminosità, i due cavetti che sporgono dal termine della guaina di plastica e così il primo potenziometro è completamente collegato. Lo schermo (calza esterna) del cavetto di centro che abbiamo ora collegato, va saldato a massa, sulla flangia-supporto.

Il cavetto che sporge dalla guaina un po' più in basso è il collegamento del controllo di « Contrasto », ed andrà saldato al piedino centrale di questo potenziometro: anche in questo caso, come sempre, la calza schermante andrà saldata a massa.

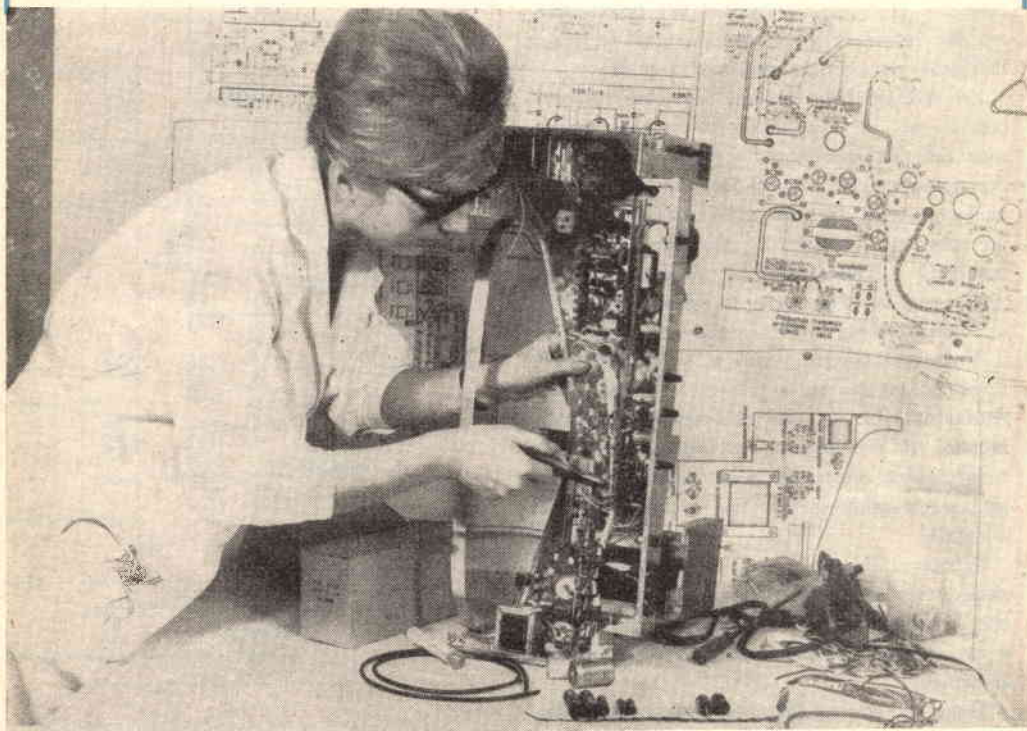
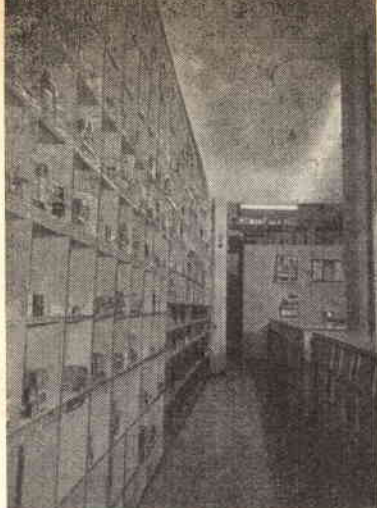
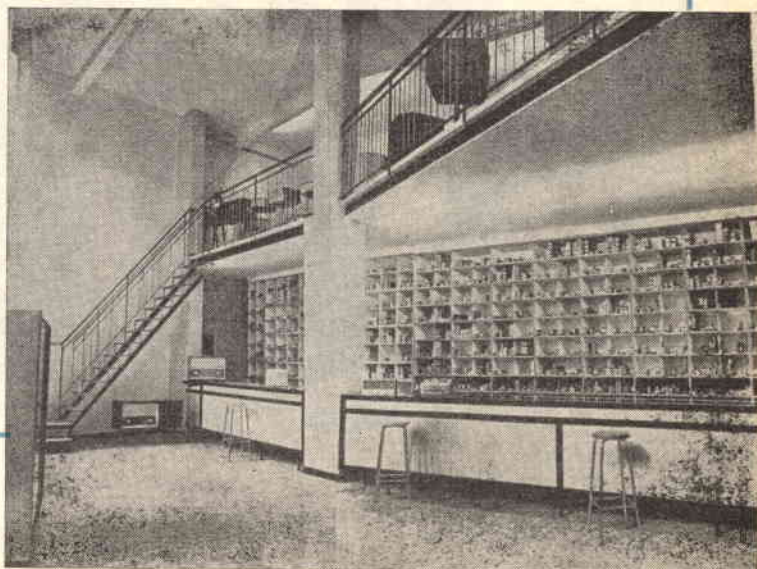
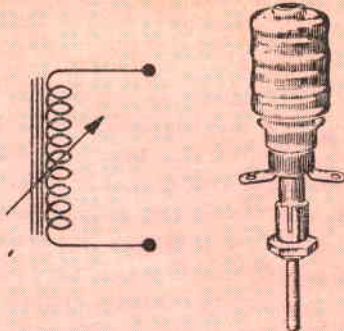
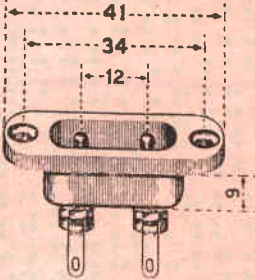
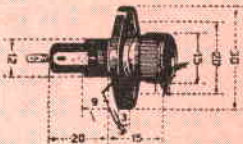
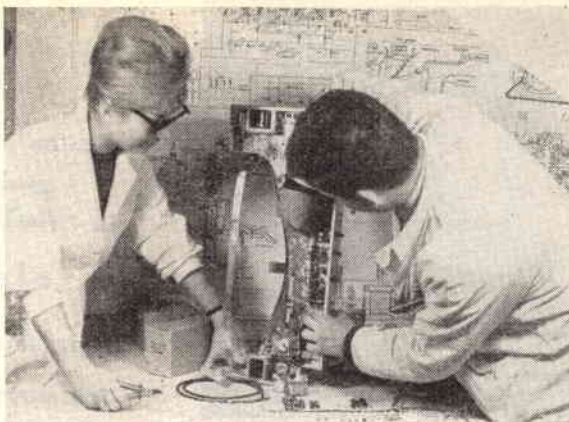
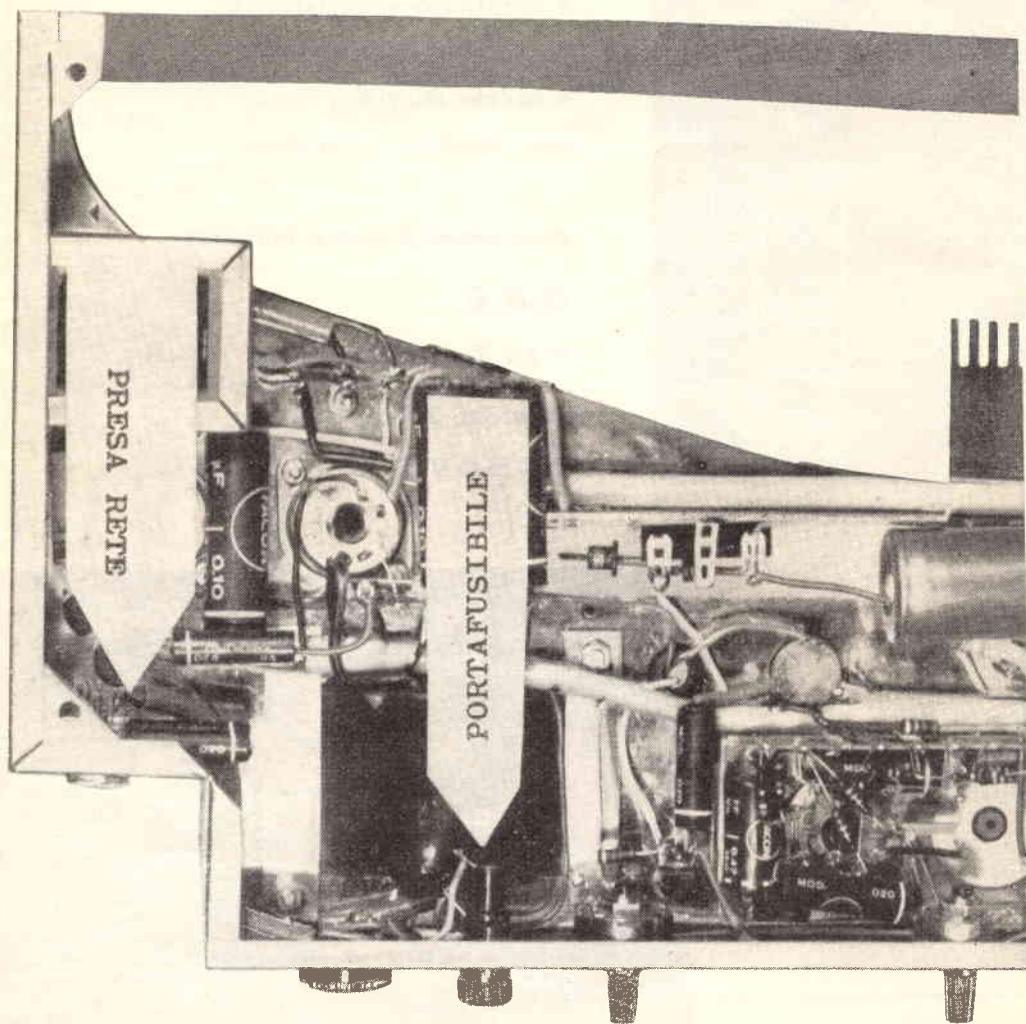
Prepareremo ora il potenziometro di « Volume », che si trova fra gli altri due che abbiamo appena collegato, mettendo a massa il piedino a destra (guardando sempre lo chassis dal retro) con uno dei sistemi detti.

Prenderemo ora la guaina che contiene due cavetti, e preparati gli stessi come per i precedenti, salderemo i fili centrali agli altri due terminali del potenziometro di volume, e le calze schermanti a massa.

Ora abbiamo tutti e tre i potenziometri collegati, ma non effettueremo saldature sotto lo chassis, per il momento, quindi fermeremo questi cavi sulla flangia con un giro di scotch tape o simili, e continueremo a cablare gli altri pezzi che sono sullo stesso montante.

Passeremo ora alla tastiera, che ha due funzioni: commuta il tuner in uso (VHF o UHF) e funge da interruttore di rete.

I pulsanti sono tre: quello centrale, che è l'interruttore, verrà collegato per primo.

Per questo lavoretto, intrecceremo strettamen-

Collegamenti fra i telai premontati, che eseguiremo con la prossima puntata.

Collegamenti fra i telai premontati, che eseguiremo con la prossima puntata.

Indicazione per il cablaggio dell'interruttore generale.

Prezzo listino GBC		Articolo GBC	
380	**Bobina** di larghezza per TV « **2003** » L = 2,5 ÷ 6 mH R = 14 Ω	**M/400**	
380	**Bobina** di linearità per TV « **2003** » L = 1,3 ÷ 4 mH R = 10 Ω	**M/402**	
2200	**Antenna** telescopica da incasso per V.H.F. studiata per essere applicata agli schienali di mobili per TV. Lunghezza max mm 950	**N/142**	
100	**Spina** bipolare a vaschetta in urea avorio 6 Amp. 250 V	**G/2330**	
170	**Portafusibile** in bachelite nera per fusibili Ø mm 5 x 20 6 Amp. 250 V	**G/2021**	
290	**Cordone** d'alimentazione color avorio, con presa speciale - fori mm 3 Interasse mm 13 - spina 6 Amp. sez. 2 x 0,75 lunghezza mt 1,5	**C/260**	
290	**Cordone** d'alimentazione color marrone, con presa speciale - fori mm 3 Interasse mm 13 - spina 6 Amp. Sez. 2 x 0,75 lunghezza mt 1,5	**C/262**	

te due spezzoni di filo isolato (vedi illustrazione) il che si può fare facilmente a mano, o più rapidamente con un trapanetto, fissando nel mandrino due capi e tenendo fermi i due opposti con un sistema qualsiasi (per esempio stringendoli con la morsa o legandoli a un chiodo): facendo fare alcune diecine di giri al trapano si otterrà una perfetta trecciola.

In ogni caso, collegheremo due capi della trecciola ai due contatti che vengono cortocircuitati pressando il tasto dell'interruttore. Da notare che su questo stesso commutatore, esistono altri due contatti che vengono collegati con il tasto pressato. essi servono per « rinforzare » il contatto e vanno collegati in parallelo ai precedenti.

Per non lasciare troppi fili « a spasso », questa volta faremo un'eccezione e sollevato lo chassis, salderemo i capi della trecciola (opposti a quelli saldati all'interruttore) uno, ad uno dei piedini della presa-rete in plastica che è fissata nell'angolo dello chassis, e l'altro al terminale del porta-fusibile.

Gli altri due pulsanti, quello sopra e quello sotto all'interruttore, sono i commutatori per i due gruppi convertitori (Tuner) che permetteranno di passare istantaneamente dal primo al secondo programma TV (VHF-UHF) con la semplice pressione del tasto del programma desiderato.

Ma della funzione di questi commutatori, e del loro relativo cablaggio parleremo il prossimo mese.

Abbiamo pubblicato frattanto, a pag. 28, lo schema elettrico della parte del televisore in cui operano i controlli che abbiamo collegato questa volta, in modo che il lettore possa seguire anche in teoria, quello che sta facendo o sta per fare in pratica.

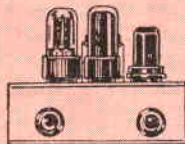
SM 2003 GBC

occasione speciale!

È in vendita il seguente materiale, NUOVO negli imballi originali sigillati. Approfittate!

Raddrizzatori al Selenio 24V/1A - 48V/0,5A - Americani - Valore **L. 1.400** l'uno. Occasione **nuovi: due** per **L. 1.400.**

Condensatori a carta metallizzata 10.000 pF (10kpF) 350VL - Americani - Valore **L. 180** l'uno. - Occasione **nuovi:** quindici per **L. 1.000.**

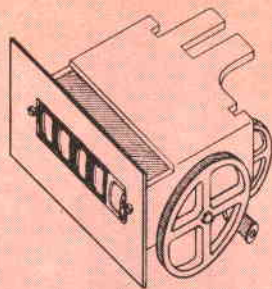
Oscillatori per taratura FM - Marker - Americani - comprese due valvole 6SN7 ed 1 6SH7 - Gamma 70-100MHz. Valore **L. 30.000** - Occasione **nuovi: L. 6.000.**

Impedenza di filtro americane. Valore **L. 1700** cad. - Occasione **nuove:** due per **L. 1000.**

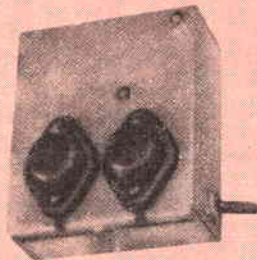
Relais Americani 12 - 24 volts a due scambi. Valore **L. 4.000** cad. - Occasione **nuovi:** due per **L. 1000.**

Impedenza RF 70μH. Americane. - Valore **L. 300** cad. Occasione: **nuove** otto per **L. 1.000.**

Diodi General Electric 1N70 - Valore **L. 500** cad. - Occasione: nuovi; cinque per **L. 1.000.**

Resistenze: 40 da ½W valori assortiti e 5% di tolleranza. 10 da 5W vetrificate. Tutte americane. - Valore del pacco **L. 2.200.** Nuove - Occasione: tutto per **L. 1.000.**

Ordini diretti allo **Studio commerciale Dott. Enzo Lippi - Via Carbonesi, 6 - Bologna - Tel. 23.30.69.**
Ogni ordine si accetta salvo venduto. Preferito il pagamento anticipato. c.c.p. 8/16632.
Immediata spedizione di quanto richiesto!

CONTAGIRI

Utilizzabili per registratori, per contare i giri di qualsiasi motore elettrico o a scoppio e per qualsiasi uso elettromeccanico, elettronico, meccanico: contapezzi, contapersone, ecc. Si vendono come speciale offerta introduttiva a **L. 400 cad.** tre pezzi per L. 1000 salvo venduto: quindi si prega di inviare gli ordini tempestivamente.
SURPLUS MARKET - BOLOGNA
via Zamboni, 53 Telefono 22.53.11

FINALMENTE! L'apparato atteso da tutti i radioamatori e modellisti - laboratori - appassionati:

Convertitori a transistori

Modello TO-100, ingresso da due pile da 4,5V o batteria 12V a richiesta, uscita 90δ 120V 20mACC: specificamente per alimentare radio portatili o piccoli trasmettitori, eliminando le costose ed ingombranti pile da 67½ e 90V. - Scatole di montaggio completa di ogni particolare **L. 6.900.**
Funzionante, montato da noi **L. 8.900.**

Modello IP 200: il potente invertitore per radiotelefoni, trasmettitori per radiocomando di potenza, ecc. ecc. Ingresso 12V uscita 250V 30mACC. - Scatola di montaggio completa di ogni particolare **L. 8.900.**
Funzionante, montato da noi:

Modello TP200: l'invertitore che fabbrica la rete luce ovunque voi siate: ingresso 12V; uscita 125V/100mA! Frequenza 50Hz! Potrete far funzionare rasoi elettrici, piccole radio previste per la rete-luce, motorini qualunque altro apparato. Scatola di montaggio completa di ogni particolare **L. 8.900.**
Funzionante, montato da noi **L. 9.900.**

Inviare ordini accompagnati dall'importo, alla ditta:

RADIOTECNICA EMILIANA - Via Mezzofanti, 1/2 - BOLOGNA

Le nostre Filiali:
ANCONA - Via Marconi, 143
AVELLINO - Via Vitt. Emanuele, 122
BARI - Via Dante, 5
BOLOGNA - Via R. Reno, 62
BENEVENTO - C.so Garibaldi, 12
BERGAMO - Via S. Bernardino, 28
CAGLIARI - Via Manzoni 21/23
CATANIA - Via Cimarosa, 10
CIVITANOVA - C.so Umberto, 77
CREMONA - Via Cesari, 1
FIRENZE - Viale Belfiore, 8r
GENOVA - Piazza J. da Varagine, 7/8r
LA SPEZIA - Via Persio, 5r
MANTOVA - Via Arrivabene, 35
GBC
NAPOLI - Via Camillo Porzio, 10a - 10b
NAPOLI-AVERSA - C.so Umberto, 137
NAPOLI-VOMERO - Via Cimarosa, 93/A
NOVARA - Via F. Cavallotti, 22
PADOVA - Via Beldomandi, 1
PALERMO - P.zza Castelnuovo, 48
ROMA - Via S. Agostino, 14
TORINO - Via Nizza, 34
UDINE - Via Div. Julia, 26
Direzione Generale:
MILANO
VIA PETRELLA, 6
TEL. 21.10.51/52